

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора


И.И. Потапова /
(подпись) И. О. Ф.
« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Физика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

21.05.01 «Прикладная геодезия»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерная геодезия»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

Разработчик:

и.о. зав.кафедрой, доцент, к.пед.н.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от «17» апреля 2026 г.

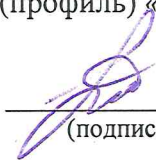
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКС «Прикладная геодезия»
направленность (профиль) «Инженерная геодезия»


(подпись)

/ С.Р. Кособокова /
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

/ О.Н. Беспалова /
И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись)

/ С.А. Ларин /
И. О. Ф.

Начальник ОВСиПО


(подпись)

/ Д.В. Черников /
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/ Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.1.3. Очно-заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	11
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
5.2.5. Темы контрольных работ	14
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Образовательные технологии	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	18
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	18
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ОПК-2 - способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Знать:

- методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов (УК-2.1);
- программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.1);
- технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.1);
- принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.1);

Уметь:

- использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности (УК-2.2);
- работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.2);
- анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.2);

Владеть навыками:

- подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ (УК-2.3);
- навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям (ОПК-2.3);
- осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.О.07 «Физика» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 4 з.е.; 2 семестр – 3 з.е.; 3 семестр – 2 з.е.; 4 семестр – 3 з.е. всего - 12 з.е.	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 3 з.е.; 3 семестр – 3 з.е.; 4 семестр – 3 з.е.. всего - 12 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 34 часа; 3 семестр – 18 часов; 4 семестр – 18 часов. всего - 88 часов	1 семестр – 8 часов; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – 4 часа. всего – 20 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов; 4 семестр – 18 часов. всего - 72 часа	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – 4 часа. всего - 16 часов
Практические занятия (ПЗ)	1- семестр – 16 часов; 2 семестр – 16 часов; 3 семестр – 16 часов; 4 семестр – 16 часов. всего - 64 часа	1 - семестр – 12 часов; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – 10 часов. всего – 28 часов
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 92 часа; 2 семестр – 40 часов; 3 семестр – 20 часов; 4 семестр – 56 часов. всего – 208 часов	1 семестр – 84 часа; 2 семестр – 98 часов; 3 семестр – 96 часов; 4 семестр – 90 часов. всего – 368 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр - 2	семестр – 2
Контрольная работа №2	семестр - 4	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен	семестр - 1 семестр - 4	семестр - 2 семестр - 4
Зачет	семестр – 2 семестр – 3	семестр – 1 семестр – 3
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	144	1	18	18	16	92	Экзамен
2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.	108	2	34	18	16	40	Контрольная работа №1 Зачет
3	Раздел 3. Техническая оптика	72	3	18	18	16	20	Зачет
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	108	4	18	18	16	56	Контрольная работа №2 Экзамен
	Итого:	432		88	72	64	208	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	144	1	8	4	12	84	Зачет
	Колебания		1-2	2	2	1	30	Контрольная работа №1
2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм.	108	2	2	2	1	68	Экзамен
	Волны.		2-3	2	2	2	30	
3	Раздел 3. Техническая оптика	72	3	2	2	2	66	Зачет
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	108	4	4	4	10	90	Экзамен Контрольная работа №2
	Итого:	432		20	16	28	368	

5.1.3. Очно-заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено»

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	Современные методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов для описания физических явлений и процессов в механике, молекулярной физике и термодинамике. Кинематика поступательного и вращательного движения точки и твердого тела. Элементы динамики частиц. Работа. Мощность. Энергия. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Закон движения центра инерции. Закон сохранения энергии в механике. Элементы механики твердого тела. Работа вращательного движения. Элементы молекулярно-кинетической теории. Эмпирические законы. Уравнение состояния идеального газа. основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики. Функции распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Энтропия. Статистический вес. Элементы термодинамики. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке). Первое начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД. Фазы. Фазовые переходы. Реальный газ. Явления переноса.
2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.	Современные методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов для описания физических явлений и процессов в электрических и магнитных полях. Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в веществе. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции при размыкании и замыкании электрической цепи. Магнитная энергия. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке). Гармонический

		осциллятор. Динамика гармонических колебаний. Резонанс. Электромагнитные колебания. Контур Томсона. Вынужденные колебания в контуре. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке). Дифференциальные уравнения и их решения. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Волновые процессы.
3	Раздел 3. Техническая оптика	Современные методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов для описания физических явлений и процессов в геометрической оптике и фотометрии. Основные понятия, закономерности и законы геометрической оптики; явление полного внутреннего отражения; плоское зеркало; преломление лучей плоской поверхностью; оптический клин; преломление лучей сферической поверхностью. Фотометрические величины. Законы светотехники. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): теория идеальной оптической системы; идеальная оптическая система; линейное увеличение; графическое построение изображений; основные формулы идеальной оптической системы; уравнение Лагранжа-Гельмгольца; угловое и продольное увеличение оптической системы. Оптика нулевых лучей. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптические детали приборов: плоскопараллельные пластинки; сферические зеркала; оптические клинья; призмы; линзы; светофильтры; растры; светопроводы и волоконная оптика; асферические поверхности. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке). Абберации оптических систем. Телескопические системы. Оптические системы лупы и микроскопа. Проекционные системы. Фотографические системы.
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	Современные методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов для описания физических явлений и процессов в волновой и квантовой оптике, атомной и ядерной физике. Интерференция света, дифракция света, поляризация света, дисперсия света, поглощение света, рассеяние света, Тепловое излучение. Квантовая гипотеза. Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в

		том числе и на иностранном языке): волновые свойства микрочастиц. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке). Гармонический осциллятор. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Теория атома водорода по Бору. Строение атома. Спектральные закономерности излучения атома водорода. Теория Бора. Постулаты Бора. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке). Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
--	--	---

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка заданий на производство инженерно-геодезических работ. Методы обработки результатов измерений и оценка погрешностей Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника Определение момента инерции маятника Обербека Определение момента инерции тел и оценка момента сил трения Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям и предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов. Определение длины свободного пробега молекул Определение отношения теплоемкостей газа C_p/C_v по методу Клемана-Дезорма
2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.	Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ. Моделирование электростатического поля Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям и предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов. Электроизмерительные приборы и методы электрических измерений
3	Раздел 3. Техническая оптика	Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ. Изучение теодолита.

		Измерение освещенности помещения Определение фокусных расстояний и оптической силы линз Определение показателя преломления стекла Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям и предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов. Рефракция света. Изучение видимого света с помощью спектроскопа.
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	Подготовка заданий на производство инженерно-геодезических работ. Дифракция лазерного излучения Изучение поляризации света. Законы Малюса и Брюстера Интерференция света от двух источников Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям и предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов. Внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект. Фотодиод

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	Входное тестирование по дисциплине. Использование компьютерных технологий для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела Законы сохранения Анализ, синтез и представление информации об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений. Коллоквиум №1. Физические основы механики. Работа с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Основы термодинамики Коллоквиум №2. Молекулярная физика и термодинамика

2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.	Использование компьютерных технологий для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности. Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в веществе. Постоянный ток Анализ, синтез и представление информации об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений. Коллоквиум №1 по теме: «Электричество» Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция Работа с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ: Гармонические и электромагнитные колебания. Волновые процессы Коллоквиум №2 по теме «Магнитное поле. Колебания»
3	Раздел 3. Техническая оптика	Использование компьютерных технологий для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: отражение и преломление света. Построение изображения в линзах и плоском зеркале. Преломление луча через плоскопараллельную пластину, призму Анализ, синтез и представление информации об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений: Коллоквиум №1 по теме: «Построение изображения в линзах, плоском зеркале и оптических системах» Основы фотометрии. Законы освещенности. Работа с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ: Оптические системы Коллоквиум №2 по теме: «Основы фотометрии. Оптические системы»
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	Использование компьютерных технологий для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: Интерференция и дифракция света Дисперсия и поляризация света Квантовая оптика Анализ, синтез и представление информации об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений: Коллоквиум №1 по теме: «Волны. Оптика»

		Работа с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ. Элементы квантовой физики. Принцип неопределенности Гейзенберга Квантовые состояния. Уравнение Шредингера. Атом водорода. Сериальные закономерности Коллоквиум №2 по теме: «Квантовая, атомная и ядерная физика»
--	--	--

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к коллоквиуму №1. Физические основы механики. Подготовка к коллоквиуму №2. Молекулярная физика и термодинамика Подготовка к зачету	[1], [2], [4], [7], [10], [11], [12], [14], [15]
2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к коллоквиуму №1. Электричество Подготовка к коллоквиуму №2. Магнитное поле. Колебания Выполнение контрольной работы №1 Подготовка к зачету	[2], [4], [5], [7], [10], [11], [14], [15]
3	Раздел 3. Техническая оптика	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к коллоквиуму по теме: «Основы фотометрии. Построение изображения в линзах, плоском зеркале и оптических системах» Подготовка к экзамену	[2] - [5], [7], [8], [9], [11], [14], [15]
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию	[2], [3], [4], [6] - [10], [11], [13] - [15]

		Подготовка к коллоквиуму №1 по теме: «Волны. Оптика» Выполнение контрольной работы №2 Подготовка к коллоквиуму №2 по теме: «Квантовая, атомная и ядерная физика» Подготовка к экзамену	
--	--	---	--

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным работам Подготовка к зачету	[1], [2], [4], [7], [10], [11], [12], [14], [15]
2	Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным работам Выполнение контрольной работы №1 Подготовка к экзамену	[2], [4], [5], [7], [10], [11], [14], [15]
3	Раздел 3. Техническая оптика	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным работам Подготовка к зачету	[2] - [5], [7], [8], [9], [11], [14], [15]
4	Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.	Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным работам Выполнение контрольной работы №2 Подготовка к экзамену	[2], [3], [4], [6] - [10], [11], [13] - [15]

5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Колебания и волны.

Контрольная работа №2. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие

содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение задач по алгоритму и др.

Лабораторное занятие

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- участие в тестировании;
- работу со справочной и методической литературой.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовка к итоговому тестированию;
- подготовки к контрольной работе, коллоквиуму и т.д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний,

решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине

Подготовка к зачету/экзамену:

Подготовка студентов к зачету/экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физика».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Физика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

Практические занятия - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Физика» лекционные занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Физика» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Зеликман, М. А. Физика для инженеров. Классическая механика. Специальная теория относительности. Механические колебания. Молекулярная физика и термодинамика. Гидродинамика: учебное пособие / М. А. Зеликман. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-2284-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/154406/details>
2. Галеева, Э. И. Краткий курс общей физики: учебное пособие/ Э. И. Галеева, Н. А. Кузина, Р. С. Сальманов; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2023. — 88 с.: ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713930>

3. Донских, С. А. Физика. Оптика, специальная теория относительности, квантовая и ядерная физика: учебное пособие / С. А. Донских, В. Н. Сёмин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 121 с. — ISBN 978-5-4497-2872-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138471.html>

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 17-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2026. — 432 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/157451/details>

5. Жданова, Т. П. Краткий курс лекций по фотометрии: учебное пособие / Т. П. Жданова, А. П. Кудря, Г. Ф. Лемешко. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-7890-2259-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/150054.html>

б) дополнительная учебная литература:

6. Паршаков А.Н. Физика в задачах. Оптика: учебное пособие / Паршаков А.Н. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-3889-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145185.html>

7. Федорук, М. П. Курс вычислительной физики: учебное пособие / М. П. Федорук. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 322 с. — ISBN 978-5-4437-1346-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134569.html>

8. Гоголева, Е. М. Прикладная оптика : учебное пособие для СПО / Е. М. Гоголева, Е. П. Фарафонтова ; под редакцией В. А. Дерябина. — 3-е изд.. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 183 с. — ISBN 978-5-4488-0420-5, 978-5-7996-2804-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/139591/details>

9. Зеликман, М. А. Физика для инженеров. Оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / М. А. Зеликман. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-2527-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/154321/details>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

10. Соболева В.В. Физика: учебно–методическое пособие по выполнению контрольных работ для студентов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» очного и заочного обучения. - Астрахань. - 2025. – 151 с. <http://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=166418>

11. Соболева В.В. Физика: методические указания по самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» очной и заочной форм обучения. - Астрахань. - 2025. – 20 с. <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=168649>

12. Соболева В.В. Физика: учебно–методическое пособие по выполнению лабораторных работ (Разделы: Механика. Молекулярная физика и термодинамика) для студентов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» очного и заочного обучения. - Астрахань. - 2025. – 120 с. <https://moodle.aucu.ru/mod/url/view.php?id=170068>

г) онлайн-курс

13. Энергия, импульс и уравнения Эйнштейна:

<https://intuit.ru/studies/courses/512/368/lecture/8719>

14. Элементы теории погрешностей: <https://intuit.ru/studies/courses/3442/684/lecture/16310>,

15. Нормирование погрешностей средств измерений:

<https://intuit.ru/studies/courses/3442/684/lecture/16311>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Apache Open Office;
4. VLC media player;
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Yandex browser
7. Mathcad Education - UniversityEdition.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
5. Консультант + <http://www.consultant-urist.ru/>
6. Федеральный институт промышленной собственности <https://www.fips.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, к.3 аудитории №201	№201 Комплект учебной мебели Модульные учебные комплексы (ООО «Опытные приборы» г. Новосибирск): МУК-М1 "Механика 1" МУК-М2 "Механика 2" МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм 1» МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм 2» МУК-МФТ «Молекулярная физика и термодинамика» МУК-ОВ «Волновая оптика» МУК-ОК «Квантовая оптика» Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно –

		телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал	№ 201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		№ 203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Физика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**

Физика

(наименование дисциплины)

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры *«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»*,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

И.о.зав. кафедрой САПРиМ

_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись	/ _____/ И.О. Фамилия
--	------------------	--------------------------

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись	/ _____/ И.О. Фамилия
_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись	/ _____/ И.О. Фамилия

Председатель МКС «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

_____ ученая степень, ученое звание	_____ подпись	/ _____/ И.О. Фамилия
--	------------------	--------------------------

«__» _____ 20__ г.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Физика»
по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»
направленность (профиль)
«Инженерная геодезия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет.

Целью учебной дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

Учебная дисциплина «Физика» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны.

Раздел 3. Техническая оптика

Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

И.о. зав. кафедрой САПРиМ


(подпись)

/В.В. Соболева/
И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.О.07 «Физика»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»,
направленность (профиль) «Инженерная геодезия»
по программе специалитета

К.Д. Яксубаевым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Физика» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», по программе *специалитета*, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее САПРиМ) (разработчик – доцент кафедры, к.пед.наук Соболева Вера Владимировна).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 944 и зарегистрированного в Минюсте России от 25.08.2020 №59432.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.О.07 обязательной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена, зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПРиМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» представлены: типовыми заданиями для входного и итогового тестирования, типовыми вопросами к зачету, экзамену, типовыми заданиями к защите лабораторной работы, типовыми вопросами к коллоквиуму, типовыми заданиями по выполнению контрольной работы.

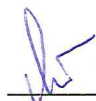
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Физика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

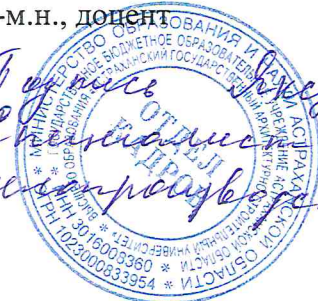
На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Физика» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанных доцентом, к.пед.наук Соболевой Верой Владимировной соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

доцент кафедры «Системы
автоматизированного проектирования
и моделирования»
ГБОУ АО ВО «Астраханский
государственный архитектурно-
строительный университет»,
к.ф.-м.н., доцент


(подпись)

/ Яксубаев К.Д. /
Ф. И. О.


*Яксубаев К.Д. заверяю.
по научному
договору*
Соболева В.В.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.О.07 «Физика»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»,
направленность (профиль) «Инженерная геодезия»
по программе специалитета

Светланой Анатольевной Тишковой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Физика» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», по программе *специалитета*, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент кафедры, к.п.н. Соболева Вера Владимировна).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 944 и зарегистрированного в Минюсте России от 25.08.2020 №59432.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.О.07 обязательной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена, зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная

геодезия» и специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПрМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Физика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Физика» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанные доцентом кафедры, к.п.н. В.В. Соболевой соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Заведующий кафедрой физики
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный университет
им. В.Н. Татищева»,
канд. пед. наук, доцент



/ С.А. Тишкова /
И. О. Ф

*Данная рецензия
подписана и
подписана*
И. А. С. Велесова

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



(подпись)

/ И.И. Потапова /
И. О. Ф.

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Физика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

21.05.01 «Прикладная геодезия»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерная геодезия»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	3
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
<i>Приложение 1</i>	18
<i>Приложение 2</i>	30
<i>Приложение 3</i>	40
<i>Приложение 4</i>	44
<i>Приложение 5</i>	47
<i>Приложение 6</i>	59
<i>Приложение 7</i>	74

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
УК-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	(УК-2.1) Знать:	Х	Х	Х	Х	1. Вопросы к зачету: Раздел 1 (з/о): вопросы 1-26 Раздел 2 (о/о): вопросы 1-14 Раздел 3 (о/о, з/о): вопросы 1-12 2. Вопросы к экзамену: Раздел 1 (о/о): вопросы 1-26 Раздел 2 (з/о): вопросы 1-14 Раздел 4 (о/о, з/о): вопросы 1-19 3. Коллоквиум: Раздел 1: вопросы 1-14, 27-38 Раздел 2: вопросы 1-7, 19-25 Раздел 3: вопросы 1-12 Раздел 4: вопросы 1-10, 24-32
	- методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов.					
	(УК-2.2) Уметь:	Х	Х	Х	Х	1. Комплект заданий для итогового тестирования: Раздел 1: вопросы 1-11 Раздел 2: вопросы 1-9 Раздел 3: вопросы 1-8 Раздел 4: вопросы 1-8 3. Контрольные работы №1, №2
	- использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности.					

	(УК-2.3) Владеть навыками:	X	X	X	X	1. Вопросы к зачету: Раздел 1 (з/о): вопросы 27-29 Раздел 2 (о/о): вопросы 15-23 Раздел 3 (о/о, з/о): вопросы 30-35 2. Вопросы к экзамену: Раздел 1 (о/о): вопросы 27-29 Раздел 2 (з/о): вопросы 15-23 Раздел 4 (о/о, з/о): вопросы 20-26 3. Защита лабораторной работы Раздел 1: вопросы 1-28 Раздел 3: вопросы 1-16 Раздел 4: вопросы 1-16 4. Коллоквиум Раздел 1: вопросы 15-17 Раздел 2: вопросы 11-14, 40-45 Раздел 3: вопросы 13-18 Раздел 4: вопросы 15-17, 41-44
	- подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ.					
ОПК-2 - способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	(ОПК-2.1) Знать:	X	X	X	X	1. Вопросы к зачету: Раздел 1 (з/о): вопросы 30-39 Раздел 2 (о/о): вопросы 24-40 Раздел 3 (о/о, з/о): вопросы 13-29 2. Вопросы к экзамену: Раздел 1 (о/о): вопросы 30-39 Раздел 2 (з/о): вопросы 24-40 Раздел 4 (о/о, з/о): вопросы 27-38 3. Коллоквиум: Раздел 1: вопросы 18-19, 39-46 Раздел 2: вопросы 8-10, 26-39 Раздел 3: вопросы 19-35 Раздел 4: вопросы 11-14, 33-40
	- программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке); - технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке); - принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке).					

	(ОПК-2.2) Уметь: - работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке); - анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке).	X	X	X	X	1. Комплект заданий для итогового тестирования: Раздел 1: вопросы 12-18 Раздел 2: вопросы 10-18 Раздел 3: вопросы 9-18 Раздел 4: вопросы 9-18 2. Контрольные работы №1, №2
	(ОПК-2.3) Владеть навыками: - навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям; - осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке).					

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК-2 способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Знает методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов (УК-2.1).	Обучающийся не знает и не понимает методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов.	Обучающийся знает методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет - использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных	Обучающийся не умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных	Обучающийся умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных	Обучающийся умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных	Обучающийся умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных

	информационных системах обеспечения градостроительной деятельности (УК-2.2)	информационных системах обеспечения градостроительной деятельности.	информационных системах обеспечения градостроительной деятельности в типовых ситуациях.	информационных системах обеспечения градостроительной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	информационных системах обеспечения градостроительной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет навыками - подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ (УК-2.3).	Обучающийся не владеет навыками подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ.	Обучающийся владеет навыками подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ОПК-2 - способен разрабатывать научно-техническую, проектную и	Знает - программное обеспечение для обработки и представления инженерно-	Обучающийся не знает и не понимает программное обеспечение для обработки и представления	Обучающийся знает программное обеспечение для обработки и представления инженерно-	Обучающийся знает и понимает программное обеспечение для обработки и представления	Обучающийся знает и понимает программное обеспечение для обработки и представления инженерно-

служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	геодезической информации (в том числе и на иностранном языке); - технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке); - принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.1).	инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке); технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке); принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке).	геодезической информации (в том числе и на иностранном языке); технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке); принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке) в типовых ситуациях.	инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке); технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке); принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	геодезической информации (в том числе и на иностранном языке); технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке); принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет - работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и	Обучающийся не умеет работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и	Обучающийся умеет работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и	Обучающийся умеет работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и	Обучающийся умеет работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и

	систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке); - анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.2).	систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке); - анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке).	систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке); - анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке) в типовых ситуациях.	систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке); - анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке); - анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет навыками - подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям; -осуществлять подготовку	Обучающийся не владеет навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям; осуществлять	Обучающийся владеет навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям; осуществлять	Обучающийся владеет навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям; осуществлять	Обучающийся владеет навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям; осуществлять

	предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке) (ОПК-2.3).	подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке).	подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке) в типовых ситуациях.	подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--	---	---	--	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика (очное обучение)

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны (заочное обучение)

Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. (очное и заочное обучение)

в) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
---	---------------------	---

2.2. Зачет

а) типовые вопросы к зачету (Приложение 2);

Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика *(заочное обучение)*

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны *(очное обучение)*

Раздел 3. Техническая оптика *(очное и заочное обучение)*

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы (Приложение3)

Контрольная работа №1. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Колебания и волны

Контрольная работа №2. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны

		аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.4. Тест

- а) *типовой комплект заданий входного тестирования (Приложение 4)*
типовой комплект заданий итогового тестирования (Приложение 5)
б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.5. Коллоквиум

- а) а) типовые вопросы(задания) (Приложение 6)
б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки ,затруднения при выполнении практических работ

2.6. Защита лабораторной работы.

- а) типовые вопросы (задания) (Приложение 7)
б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно

		называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
3	Контрольная работа	Раз в семестр (согласно учебному плану)	зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя, тетрадь для контрольных работ
4	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
5	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
6	Коллоквиум	Два раза в семестр	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

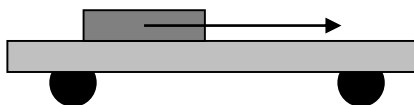
Типовые вопросы к экзамену
Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и
термодинамика
(1 семестр, очное обучение)
УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинематическое описание равномерного движения.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинематическое описание равнопеременного движения.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила. Законы Ньютона для поступательного движения. Законы Ньютона для вращательного движения.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа, мощность, энергия для поступательного движения.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа, мощность, энергия для вращательного движения.
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила как производная импульса.
7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинетическая энергия для вращательного движения.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные положения МКТ. Параметры МКТ. Основные термодинамические параметры. Функция состояния. Процесс. Изопроцесс. Эмпирические законы.
9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнение Менделеева – Клапейрона.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: 1 начало термодинамики для изопроцессов.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: формула Майера. Теплоемкость многоатомных газов.
12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: адиабатический процесс. Диаграмма адиабатического процесса. Закон Пуассона.
13. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: статистический вес. Энтропия. Изменение энтропии для равновесных и неравновесных процессов.
14. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: внутренняя энергия идеального газа. Внутренняя энергия, как функция состояния.
15. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон возрастания энтропии. 2 начало термодинамики.
16. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные законы физической кинетики. Определение длины свободного пробега.
17. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: диффузия в газах. Теплопроводность газов.
18. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вязкость газов. Эффузия.
19. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод тангенциального и нормального ускорения.

20. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения динамики поступательного движения для материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.
21. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения динамики вращательного движения для материальной точки, для системы материальных точек и твердого тела.
22. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения количества движения для материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.
23. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения механической энергии.
24. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения момента импульса.
25. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод уравнений связи поступательного и вращательного движения.
26. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения МКТ. Закон Дальтона.

УК – 2 (владеть навыками)

27. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: тележка весом 20 кг может катиться без трения по горизонтальному пути. На тележке лежит брусок весом в 2 кг. Коэффициент трения между бруском и тележкой $\mu = 0,25$. В один момент времени к бруску была приложена сила $F_1 = 200$ Н, в другой – $F_2 = 2$ Н. Определить какова будет сила трения между бруском и тележкой, и с каким ускорением будут двигаться брусок и тележка в обоих случаях.



28. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: за какое время тело массой m соскользнет с наклонной плоскости высотой h и углом наклона β , если по наклонной плоскости с углом наклона α оно движется равномерно.
29. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой $n_1 = 14$ мин⁻¹. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до $n_2 = 25$ мин⁻¹. Масса человека $m = 70$ кг. Определить массу платформы M .

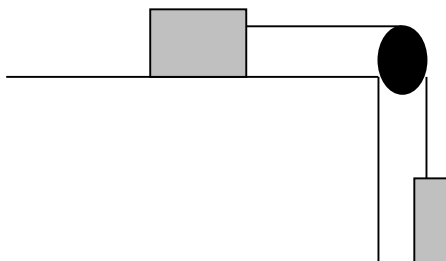
ОПК – 2 (знать)

30. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): понятие момента инерции. Таблица моментов инерции тел правильной формы.
31. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): неупругий удар, упругий удар.
32. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): среднестатистические характеристики. Флуктуация. Распределение молекул газа по объему.
33. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): термодинамический смысл давления и температуры.
34. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): распределение Максвелла. Функция распределения. Среднеарифметическая и среднеквадратичная скорости молекул.

35. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): барометрическая формула. Распределение Больцмана.
36. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): работа в термодинамике. Приращение работы. Работа для изотермического процесса. Работа для изобарического процесса.
37. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): теплоемкость. Молярная теплоемкость. Теплоемкость изопроцессов.
38. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): круговые процессы. Цикл Карно и его КПД. Тепловой двигатель и холодильная машина.
39. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): экспериментальная проверка распределения Максвелла.

ОПК – 2 (владеет навыками)

40. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: твердое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \cos \varphi$, где ε_0 - постоянный вектор, φ - угол поворота из начального положения. Найти угловую скорость тела в зависимости от угла φ .
41. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: два тела весом Q и P связаны нитью. С каким ускорением движется тело Q , если коэффициент трения между ним и столом равен k ? Каково натяжение нити, связывающей оба тела? Массой блока и весом нити пренебречь. Плоскость стола горизонтальна.



42. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): пуля массой m попадает в баллистический маятник (подвешенный на нити ящик с песком) с массой M , где и застревает. При этом маятник отклоняется от вертикали так, что поднимается на некоторую высоту h . Найти скорость пули в момент удара.
43. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: в баллон емкостью $V = 12$ л поместили $m_1 = 1,5$ кг азота при температуре $t_1 = 327$ °С. Какое давление p_2 будет создавать азот в баллоне при температуре $t_2 = 50$ °С, если 35% азота будет выпущено? Каково было начальное давление p_1 ?
44. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: для нагревания некоторого количества идеального газа с молярной массой $28 \cdot 10^3$ кг/моль на 14 К при постоянном давлении потребовалось передать газу количество теплоты 10,3 Дж. Чтобы охладить этот же газ до исходной температуры при постоянном объеме, необходимо отнять у газа количество теплоты 2 Дж. Найдите массу газа.
45. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: газообразный кислород массой 10 г находится под давлением $3 \cdot 10^5$ Па при температуре 10

°С. После расширения вследствие нагревания при постоянном давлении газ занял объем 10 л. Найти объем и плотность газа до расширения; температуру и плотность газа после расширения.

46. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: масса 2 г гелия находящегося при 0 °С и давлении $2 \cdot 10^5$ Па изотермически расширяется за счет полученного извне тепла до объема 2 л. Найти: работу, совершенную газом при расширении; количество сообщенной газом теплоты.

47. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: при температуре $t = 20$ °С масса $m = 2,5$ кг некоторого газа занимает объем $V = 0,3$ м³. Определить давление газа, если удельная теплоемкость $c_p = 519$ Дж/(кг·К) и $\gamma = 1,67$.

48. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): найти число столкновений, которые произойдут за 1 с в 1 см³ кислорода при нормальных условиях. Эффективный радиус молекулы кислорода принять равным $1,5 \cdot 10^{-10}$ м.

49. Подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): зная, что диаметр молекулы кислорода $d = 2,98 \cdot 10^{-10}$ м, подсчитать какой длины получилась бы цепочка из молекул кислорода, находящихся в объеме $V = 2$ см³ при давлении $p = 1,01 \cdot 10^5$ Па и температуре $T = 300$ К, если эти молекулы расположить вплотную в один ряд.

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания (2 семестр, заочное обучение)

УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрический заряд. Закон сохранения зарядов. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Взаимодействие между зарядами. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Принцип наложения полей.

2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Характеристики электростатического поля: напряженность и потенциал. Связь между ними.

3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: циркуляция вектора напряженности. Физический смысл. Понятие потока. Теорема Гаусса.

4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.

5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Электрическое поле внутри плоской пластины диэлектрика.

7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.

8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вихревое электрическое поле. Ток смещения.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: амплитуда и фаза вынужденных (механических и электромагнитных) колебаний. Резонанс.
12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока). Следствие.
13. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила и момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле. Дипольный магнитный момент рамки с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
14. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме для однородного и неоднородного участка цепи.

УК – 2 (владеть навыками)

15. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: в поле, созданном заряженной сферой радиусом $R = 10$ см, движется электрон по радиусам между точками, находящимися на расстояниях $r_1 = 12$ см и $r_2 = 15$ см от центра сферы. При этом скорость электрона изменяется от $v_1 = 2 \cdot 10^5$ м/с до $v_2 = 2 \cdot 10^6$ м/с. Найти поверхностную плотность заряда сферы.
16. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на тонком стержне длиной $l = 20$ см находится равномерно распределенный электрический заряд. На продолжении оси стержня на расстоянии $a = 10$ см от ближайшего конца находится точечный заряд $q = 40$ нКл, который взаимодействует со стержнем с силой $F = 6$ мкН. Определить линейную плотность τ заряда на стержне.
17. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: кольцо из проволоки радиусом $R = 10$ см имеет отрицательный заряд $q = - 5$ нКл. Найти напряженности E электрического поля на оси кольца в точках, расположенных от центра кольца на расстояниях равных 0, 5, 8, 10 и 15 см. На каком расстоянии L от центра кольца напряженность E электрического поля будет иметь максимальное значение?
18. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: два шарика одинаковых радиусов и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд нужно сообщить шарикам, чтобы сила натяжения стала равной 98 мН? Расстояние от центра шарика до точки подвеса 10 см, масса каждого шарика 5 г.
19. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи силой $I_1 = 100$ А и $I_2 = 50$ А. Расстояние между проводниками $d = 20$ см. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей на середине общего перпендикуляра к проводникам.
20. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10$ см, идет ток силой $I = 20$ А. Определить магнитную индукцию B в центре шестиугольника.
21. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по контуру в виде равностороннего треугольника идет ток силой $I = 50$ А. Сторона треугольника $a = 20$ см. Определить магнитную индукцию в точке пересечения высот.

22. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи силой $I_1 = 10 \text{ А}$ и $I_2 = 15 \text{ А}$. Расстояние между проводами $a = 10 \text{ см}$. Определить напряженность магнитного в точке, удаленной от первого провода на $r_1 = 8 \text{ см}$ и от второго на $r_2 = 6 \text{ см}$.
23. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми $d = 5 \text{ см}$, текут одинаковые токи $I = 10 \text{ А}$. Определить индукцию и напряженность магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстоянии $r = 5 \text{ см}$, если токи текут: а) в одинаковом направлении; б) в противоположных направлениях.

ОПК-2 (знать)

24. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость уединенного шара. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора.
25. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрических цепей.
26. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Энергия диполя в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
27. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Электрическое и магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов.
28. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
29. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле.
30. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Молекулярные токи. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Вычисление магнитного поля в магнетиках.
31. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
32. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): пружинный, физический и математический маятник.
33. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет напряженности электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости, равномерно заряженной цилиндрической поверхности и заряженного шара при помощи теоремы Гаусса.

34. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет напряженности электростатического поля системы точечных зарядов методом суперпозиций. Пример.
35. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): Электрический диполь. Расчет напряженности электростатического поля диполя с помощью принципа наложения полей
36. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет магнитного поля для произвольного проводника. Расчет магнитного поля для прямого тока.
37. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет магнитного поля для произвольного проводника. Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током.
38. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): дифференциальные уравнения свободных затухающих механических и электромагнитных колебаний и их решения.
39. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): дифференциальные уравнения вынужденных механических и электромагнитных колебаний и их решения.
40. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

ОПК – 2 (владеть навыками)

41. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): электрон с некоторой начальной скоростью влетает в плоский конденсатор горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. К пластинам приложена разность потенциалов $U = 300$ В, расстояние между пластинами $d = 12$ см, длина конденсатора $l = 10$ см. Какова должна быть предельная начальная скорость электрона, чтобы электрон не вылетел из конденсатора.
42. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): пластины плоского конденсатора площадью S каждая притягиваются друг другу с силой F . Пространство между пластинами заполнено слюдой. Найти заряды q находящиеся на пластинах, напряженность E поля между пластинами и объемную плотность энергии поля.
43. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): на два последовательно соединенных конденсатора $C_1 = 100$ пФ и $C_2 = 200$ пФ подано постоянное напряжение $U = 300$ В. Определить напряжение U_1 и U_2 на конденсаторах и заряд q на их обкладках. Какова емкость C системы?
44. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: Э.Д.С. элементов, изображенных на рисунке, $\varepsilon_1=2$ В, $\varepsilon_2=1,8$ В, сопротивления

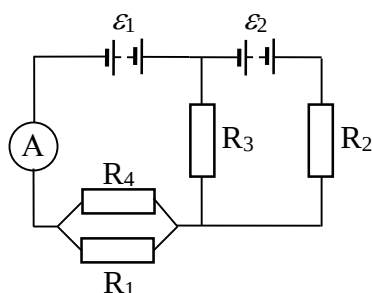


Рисунок к задаче 44

$R_1=40$ Ом, $R_2=R_3=15$ Ом. Определить токи, текущие через сопротивления. Сопротивлениями источников тока и соединительных проводов пренебречь.

45. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C=0,025$ мкФ и катушки с индуктивностью $L=1,015$ Гн. Омическим сопротивлением в цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $q=2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. 1) Написать для данного контура уравнение (с числовыми коэффициентами) изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в зависимости от времени. 2) Найти значения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в моменты времени $T/8$, $T/4$ и $T/2$.

46. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость перпендикулярна силовым линиям поля. Напряженность магнитного поля $H=150$ кА/м. По контуру течет ток силой $I=2$ А. Радиус контура $R=2$ см. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть контур на $\alpha=90^\circ$ вокруг своей оси, совпадающей с диаметром контура?

47. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: металлический стержень длиной $l=0,6$ м вращается вокруг оси, проходящей через его конец, в однородном магнитном поле. Индукция магнитного поля перпендикулярна плоскости вращения стержня и равна $B=0,8$ Тл. Какова угловая скорость вращения стержня, если на его концах возникла разность потенциалов $\Delta\varphi=0,9$ В?

48. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: точка участвует одновременно в двух колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A \sin \omega t$ и $x = A \sin 2\omega t$. Определите уравнение траектории точки и вычертите ее с нанесением масштаба.

49. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: складываются два гармонических колебания одного направления, описываемых уравнениями $x_1 = 3 \cos 2\pi t$ см и $x_2 = 3 \cos(2\pi t + \pi/4)$ см. Определите для результирующего колебания: 1) амплитуду; 2) начальную фазу. Запишите уравнение результирующего колебания и представьте векторную диаграмму сложения амплитуд.

Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

(4 семестр)

УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: свет, как электромагнитная волна. Когерентность и монохроматичность световых волн.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: интерференция света. Интерференция в тонких пленках.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: дифракция света. Виды дифракции. Принципы Ферма, Гюйгенса-Френеля.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Способы поляризации.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: поглощение света. Рассеяние света.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: квантовая гипотеза. Формула Планка.

9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: давление света. Эффект Комптона.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.
12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Модель Резерфорда.
13. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория Бора. Постулаты Бора.
14. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория атома водорода по Бору.
15. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: спектр атома водорода по Бору.
16. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: атом водорода в квантовой механике. 1-S состояние электрона в атоме водорода.
17. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули.
18. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра.
19. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

УК – 2 (владеет навыками)

20. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: в работе А.Г. Столетова «Активно – электрические исследования» (1888 г.) впервые были установлены основные законы фотоэффекта. Один из результатов его экспериментов был сформулирован так: «Разряжающим действием обладают лучи самой высокой преломляемости с длиной волны менее 295 нм». Найти работу выхода A электрона из металла, с которым работал А.Г. Столетов.
21. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртутной дуги ($\lambda = 546,1$ нм) оказалось, что расстояние между пятью полосами $l = 2$ см. Найти угол γ клина. Свет, падая перпендикулярно к поверхности пленки. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.
22. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: от двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8$ мкм) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине $d_{\min}$ пленки это возможно?
23. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: среднее время жизни атома в возбужденном состоянии составляет $\Delta t \approx 10^{-8}$ с. При переходе атома в нормальное состояние испускается фотон, средняя длина волны которого равна $\langle \lambda \rangle = 600$ нм. Оценить ширину излучаемой спектральной линии, если не происходит ее уширения за счет других процессов.
24. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: при каких значениях кинетической энергии T электрона ошибка в определении дебройлевской длины волны по релятивистской формуле не превышает 10%?

25. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: α – частица находится в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике. Используя соотношение неопределенностей, оценить ширину l ящика, если известно, что минимальная энергия α - частицы $E_{\min} = 8 \text{ МэВ}$.

26. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: определите изменение орбитального механического момента электрона при переходе его из возбужденного состояния в основное с испусканием фотона с длиной волны $\lambda = 1,02 \cdot 10^{-7} \text{ м}$.

ОПК – 2 (знать)

27. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): расчет интерференционной картины от двух источников.

28. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): дифракционная решетка. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.

29. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): поляроиды и поляризационные призмы.

30. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.

31. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): соотношение неопределенностей Гейзенберга.

32. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): волновые свойства микрочастиц. Квантовые состояния. Задание состояния микрочастицы.

33. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Вероятность в квантовой теории.

34. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): временное и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния.

35. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.

36. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): спектральные закономерности излучения атома водорода.

37. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): опыты Франка и Герца.

38. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): опыты Штерна и Герлаха.

ОПК – 2 (владеть навыками)

39. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: два николя N_1 и N_2 расположены так, что угол между их плоскостями пропускания составляет $\alpha = 60^\circ$. Определить, во сколько раз уменьшается интенсивность I_0 естественного света: 1) при прохождении через один николь N_1 ; 2) при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в николе $k = 0,05$. Потери на отражения света не учитывать.

40. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: на дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 2 \text{ мкм}$. Определить наибольший порядок

дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ($\lambda_1 = 0,7$ мкм) и в случае фиолетового ($\lambda_2 = 0,41$ мкм) света.

41. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: при прохождении света через трубку длиной $l_1 = 20$ см, содержащую раствор сахара концентрацией $C_1 = 10\%$, плоскость поляризации света повернулась на угол $\varphi_1 = 13,3^\circ$. В другом растворе сахара, налитом в трубку длиной $l_2 = 15$ см, плоскость поляризации повернулась на угол $\varphi_2 = 5,2^\circ$. Определить концентрацию C_2 второго раствора.

42. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: установка для получения колец Ньютона освещается светом с длиной волны $\lambda = 589$ нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы $R = 10$ м. Пространство между линзой и стеклянной пластиной заполнено жидкостью. Найти показатель преломления n жидкости; если радиус светлого кольца в проходящем свете $r_3 = 3,65$ мм.

43. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: лучи естественного света проходят сквозь плоскопараллельную стеклянную пластинку ($n = 1,54$), падая на нее под углом i_B полной поляризации. Найти степень поляризации P лучей, прошедших сквозь пластинку.

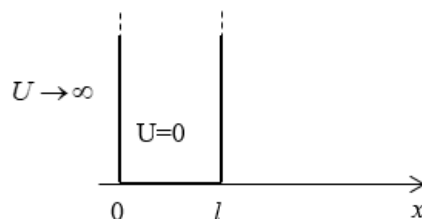
44. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: плоскополяризованный монохроматический пучок света падает на поляроид и полностью им гасится. Когда на пути пучка поместили кварцевую пластину, интенсивность I пучка света после поляроида стала равной половине интенсивности пучка, падающего на поляроид. Определить минимальную толщину кварцевой пластинки. Поглощением и отражением света поляроидом пренебречь. Постоянную вращения α кварца принять равной $48,9$ град/мм.

45. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): абсолютно черное тело имеет температуру $T_1 = 2900$ К. В результате остывания тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на $\Delta\lambda = 9$ мкм. До какой температуры T_2 охладилось тело.

46. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): во сколько раз изменится период T вращения электрона в атоме водорода, если при переходе в невозбужденное состояние атом излучил фотон с длиной волны $\lambda = 97,5$ нм?

47. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): определить радиус a_0 первой бортовой орбиты и скорость электрона v на ней. Какова напряженность поля ядра на первой орбите.

48. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: частица находится в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» шириной l с бесконечно высокими «стенками». Найти решение уравнения Шредингера в пределах «ямы» ($0 \leq x \leq l$).



49. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: волновая функция, описывающая некоторую частицу, имеет вид $\psi = Ae^{-r^2/2a^2}$, где r – расстояние этой частицы до силового центра; a – некоторая постоянная;

$A = \frac{1}{\sqrt{\pi^{3/2} a^3}}$ - нормировочный коэффициент волновой функции. Определите среднее расстояние частицы до силового центра.

50. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: волновая функция $\psi(x) = (2/l)^{1/2} \sin(\pi x/l)$ описывает основное состояние частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме шириной l . Вычислить вероятность нахождения частицы в малом интервале $\Delta l = 0,01l$ в двух случаях: 1) (вблизи стенки) ($0 \leq x \leq l$); 2) в средней части ящика ($(l/2 - \Delta l/2) \leq x \leq (l/2 + \Delta l/2)$).

51. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): скорость распада в начальный момент времени составляла 450 расп./мин. Определить скорость распада по истечении половины периода полураспада.

52. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): в ядерной реакции ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ выделяется энергия $\Delta E = 3,27$ МэВ. Определите массу атома ${}^3_2\text{He}$, если масса атома ${}^2_1\text{H}$ равна $3,34461 \cdot 10^{-27}$ кг.

53. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра ${}^{16}_8\text{O}$.

Типовые вопросы/задания к зачету

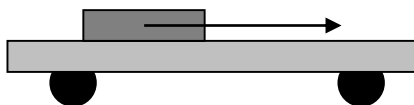
Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика**(1 семестр, очное обучение)****УК – 2 (знать)**

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинематическое описание равномерного движения.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинематическое описание равнопеременного движения.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила. Законы Ньютона для поступательного движения. Законы Ньютона для вращательного движения.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа, мощность, энергия для поступательного движения.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа, мощность, энергия для вращательного движения.
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила как производная импульса.
7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинетическая энергия для вращательного движения.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные положения МКТ. Параметры МКТ. Основные термодинамические параметры. Функция состояния. Процесс. Изопроцесс. Эмпирические законы.
9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнение Менделеева – Клапейрона.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: 1 начало термодинамики для изопроцессов.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: формула Майера. Теплоемкость многоатомных газов.
12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: адиабатический процесс. Диаграмма адиабатического процесса. Закон Пуассона.
13. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: статистический вес. Энтропия. Изменение энтропии для равновесных и неравновесных процессов.
14. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: внутренняя энергия идеального газа. Внутренняя энергия, как функция состояния.
15. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон возрастания энтропии. 2 начало термодинамики.
16. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные законы физической кинетики. Определение длины свободного пробега.
17. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: диффузия в газах. Теплопроводность газов.
18. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вязкость газов. Эффузия.
19. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод тангенциального и нормального ускорения.

20. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения динамики поступательного движения для материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.
21. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения динамики вращательного движения для материальной точки, для системы материальных точек и твердого тела.
22. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения количества движения для материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.
23. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения механической энергии.
24. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения момента импульса.
25. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод уравнений связи поступательного и вращательного движения.
26. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения МКТ. Закон Дальтона.

УК – 2 (владеть навыками)

27. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: тележка весом 20 кг может катиться без трения по горизонтальному пути. На тележке лежит брусок весом в 2 кг. Коэффициент трения между бруском и тележкой $\mu = 0,25$. В один момент времени к бруску была приложена сила $F_1 = 200$ Н, в другой – $F_2 = 2$ Н. Определить какова будет сила трения между бруском и тележкой, и с каким ускорением будут двигаться брусок и тележка в обоих случаях.



28. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: за какое время тело массой m соскользнет с наклонной плоскостью высотой h и углом наклона β , если по наклонной плоскости с углом наклона α оно движется равномерно.
29. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой $n_1 = 14$ мин⁻¹. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до $n_2 = 25$ мин⁻¹. Масса человека $m = 70$ кг. Определить массу платформы M .

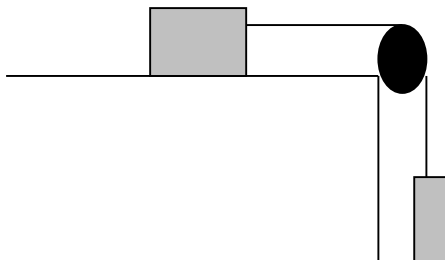
ОПК – 2 (знать)

30. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): понятие момента инерции. Таблица моментов инерции тел правильной формы.
31. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): неупругий удар, упругий удар.
32. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно- геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): среднестатистические характеристики. Флуктуация. Распределение молекул газа по объему.
33. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): термодинамический смысл давления и температуры.
34. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно- геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): распределение Максвелла. Функция распределения. Среднеарифметическая и среднеквадратичная скорости молекул.

35. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): барометрическая формула. Распределение Больцмана.
36. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): работа в термодинамике. Приращение работы. Работа для изотермического процесса. Работа для изобарического процесса.
37. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): теплоемкость. Молярная теплоемкость. Теплоемкость изопроцессов.
38. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): круговые процессы. Цикл Карно и его КПД. Тепловой двигатель и холодильная машина.
39. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): экспериментальная проверка распределения Максвелла.

ОПК – 2 (владеет навыками)

40. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: твердое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \cos \varphi$, где ε_0 - постоянный вектор, φ - угол поворота из начального положения. Найти угловую скорость тела в зависимости от угла φ .
41. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: два тела весом Q и P связаны нитью. С каким ускорением движется тело Q , если коэффициент трения между ним и столом равен k ? Каково натяжение нити, связывающей оба тела? Массой блока и весом нити пренебречь. Плоскость стола горизонтальна.



42. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): пуля массой m попадает в баллистический маятник (подвешенный на нити ящик с песком) с массой M , где и застревает. При этом маятник отклоняется от вертикали так, что поднимается на некоторую высоту h . Найти скорость пули в момент удара.
43. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: в баллон емкостью $V = 12$ л поместили $m_1 = 1,5$ кг азота при температуре $t_1 = 327$ °С. Какое давление p_2 будет создавать азот в баллоне при температуре $t_2 = 50$ °С, если 35% азота будет выпущено? Каково было начальное давление p_1 ?
44. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: для нагревания некоторого количества идеального газа с молярной массой $28 \cdot 10^3$ кг/моль на 14 К при постоянном давлении потребовалось передать газу количество теплоты 10,3 Дж. Чтобы охладить этот же газ до исходной температуры при постоянном объеме, необходимо отнять у газа количество теплоты 2 Дж. Найдите массу газа.
45. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: газообразный кислород массой 10 г находится под давлением $3 \cdot 10^5$ Па при температуре 10 °С. После расширения вследствие нагревания при постоянном давлении газ занял объем 10

- л. Найти объем и плотность газа до расширения; температуру и плотность газа после расширения.
46. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: масса 2 г гелия находящегося при 0 °С и давлении $2 \cdot 10^5$ Па изотермически расширяется за счет полученного извне тепла до объема 2 л. Найти: работу, совершенную газом при расширении; количество сообщенной газом теплоты.
47. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: при температуре $t = 20$ °С масса $m = 2,5$ кг некоторого газа занимает объем $V = 0,3$ м³. Определить давление газа, если удельная теплоемкость $c_p = 519$ Дж/(кг·К) и $\gamma = 1,67$.
48. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): найти число столкновений, которые произойдут за 1 с в 1 см³ кислорода при нормальных условиях. Эффективный радиус молекулы кислорода принять равным $1,5 \cdot 10^{-10}$ м.
49. Подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): зная, что диаметр молекулы кислорода $d = 2,98 \cdot 10^{-10}$ м, подсчитать какой длины получилась бы цепочка из молекул кислорода, находящихся в объеме $V = 2$ см³ при давлении $p = 1,01 \cdot 10^5$ Па и температуре $T = 300$ К, если эти молекулы расположить вплотную в один ряд.

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания

(2 семестр, заочное обучение)

УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрический заряд. Закон сохранения зарядов. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Взаимодействие между зарядами. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Принцип наложения полей.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Характеристики электростатического поля: напряженность и потенциал. Связь между ними.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: циркуляция вектора напряженности. Физический смысл. Понятие потока. Теорема Гаусса.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Электрическое поле внутри плоской пластины диэлектрика.
7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вихревое электрическое поле. Ток смещения.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: амплитуда и фаза вынужденных (механических и электромагнитных) колебаний. Резонанс.
12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока). Следствие.
13. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила и момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле. Дипольный магнитный момент рамки с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
14. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме для однородного и неоднородного участка цепи.

УК – 2 (владеть навыками)

15. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: в поле, созданном заряженной сферой радиусом $R = 10$ см, движется электрон по радиусам между точками, находящимися на расстояниях $r_1 = 12$ см и $r_2 = 15$ см от центра сферы. При этом скорость электрона изменяется от $v_1 = 2 \cdot 10^5$ м/с до $v_2 = 2 \cdot 10^6$ м/с. Найти поверхностную плотность заряда сферы.
16. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на тонком стержне длиной $l = 20$ см находится равномерно распределенный электрический заряд. На продолжении оси стержня на расстоянии $a = 10$ см от ближайшего конца находится точечный заряд $q = 40$ нКл, который взаимодействует со стержнем с силой $F = 6$ мкН. Определить линейную плотность τ заряда на стержне.
17. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: кольцо из проволоки радиусом $R = 10$ см имеет отрицательный заряд $q = - 5$ нКл. Найти напряженности E электрического поля на оси кольца в точках, расположенных от центра кольца на расстояниях равных 0, 5, 8, 10 и 15 см. На каком расстоянии L от центра кольца напряженность E электрического поля будет иметь максимальное значение?
18. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: два шарика одинаковых радиусов и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд нужно сообщить шарикам, чтобы сила натяжения стала равной 98 мН? Расстояние от центра шарика до точки подвеса 10 см, масса каждого шарика 5 г.
19. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи силой $I_1 = 100$ А и $I_2 = 50$ А. Расстояние между проводниками $d = 20$ см. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей на середине общего перпендикуляра к проводникам.
20. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10$ см, идет ток силой $I = 20$ А. Определить магнитную индукцию B в центре шестиугольника.
21. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по контуру в виде равностороннего треугольника идет ток силой $I = 50$ А. Сторона треугольника $a = 20$ см. Определить магнитную индукцию в точке пересечения высот.

22. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи силой $I_1 = 10 \text{ А}$ и $I_2 = 15 \text{ А}$. Расстояние между проводами $a = 10 \text{ см}$. Определить напряженность магнитного в точке, удаленной от первого провода на $r_1 = 8 \text{ см}$ и от второго на $r_2 = 6 \text{ см}$.
23. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми $d = 5 \text{ см}$, текут одинаковые токи $I = 10 \text{ А}$. Определить индукцию и напряженность магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстоянии $r = 5 \text{ см}$, если токи текут: а) в одинаковом направлении; б) в противоположных направлениях.

ОПК-2 (знать)

24. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Емкость уединенного шара. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора.
25. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрических цепей.
26. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Энергия диполя в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
27. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Электрическое и магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов.
28. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
29. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле.
30. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Молекулярные токи. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Вычисление магнитного поля в магнетиках.
31. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
32. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): пружинный, физический и математический маятник.
33. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет напряженности электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости, равномерно заряженной цилиндрической поверхности и заряженного шара при помощи теоремы Гаусса.

34. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет напряженности электростатического поля системы точечных зарядов методом суперпозиций. Пример.
35. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): Электрический диполь. Расчет напряженности электростатического поля диполя с помощью принципа наложения полей
36. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет магнитного поля для произвольного проводника. Расчет магнитного поля для прямого тока.
37. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет магнитного поля для произвольного проводника. Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током.
38. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): дифференциальные уравнения свободных затухающих механических и электромагнитных колебаний и их решения.
39. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): дифференциальные уравнения вынужденных механических и электромагнитных колебаний и их решения.
40. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

ОПК – 2 (владеть навыками)

41. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): электрон с некоторой начальной скоростью влетает в плоский конденсатор горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. К пластинам приложена разность потенциалов $U = 300$ В, расстояние между пластинами $d = 12$ см, длина конденсатора $l = 10$ см. Какова должна быть предельная начальная скорость электрона, чтобы электрон не вылетел из конденсатора.
42. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): пластины плоского конденсатора площадью S каждая притягиваются друг другу с силой F . Пространство между пластинами заполнено слюдой. Найти заряды q находящиеся на пластинах, напряженность E поля между пластинами и объемную плотность энергии поля.
43. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): на два последовательно соединенных конденсатора $C_1 = 100$ пФ и $C_2 = 200$ пФ подано постоянное напряжение $U = 300$ В. Определить напряжение U_1 и U_2 на конденсаторах и заряд q на их обкладках. Какова емкость C системы?
44. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: Э.Д.С. элементов, изображенных на рисунке, $\varepsilon_1=2$ В, $\varepsilon_2=1,8$ В, сопротивления

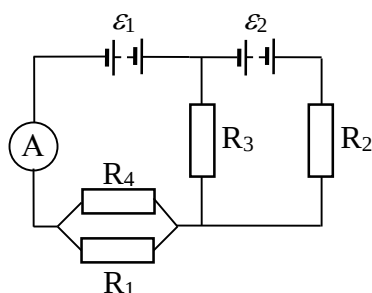


Рисунок к задаче 44

$R_1=40$ Ом, $R_2=R_3=15$ Ом. Определить токи, текущие через сопротивления. Сопротивлениями источников тока и соединительных проводов пренебречь.

45. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C=0,025$ мкФ и катушки с индуктивностью $L=1,015$ Гн. Омическим сопротивлением в цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $q=2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. 1) Написать для данного контура уравнение (с числовыми коэффициентами) изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в зависимости от времени. 2) Найти значения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в моменты времени $T/8$, $T/4$ и $T/2$.

46. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость перпендикулярна силовым линиям поля. Напряженность магнитного поля $H=150$ кА/м. По контуру течет ток силой $I=2$ А. Радиус контура $R=2$ см. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть контур на $\alpha=90^\circ$ вокруг своей оси, совпадающей с диаметром контура?

47. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: металлический стержень длиной $l=0,6$ м вращается вокруг оси, проходящей через его конец, в однородном магнитном поле. Индукция магнитного поля перпендикулярна плоскости вращения стержня и равна $B=0,8$ Тл. Какова угловая скорость вращения стержня, если на его концах возникла разность потенциалов $\Delta\varphi=0,9$ В?

48. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: точка участвует одновременно в двух колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A \sin \omega t$ и $x = A \sin 2\omega t$. Определите уравнение траектории точки и вычертите ее с нанесением масштаба.

49. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: складываются два гармонических колебания одного направления, описываемых уравнениями $x_1 = 3 \cos 2\pi t$ см и $x_2 = 3 \cos(2\pi t + \pi/4)$ см. Определите для результирующего колебания: 1) амплитуду; 2) начальную фазу. Запишите уравнение результирующего колебания и представьте векторную диаграмму сложения амплитуд.

Раздел 3. Техническая оптика (3 семестр)

УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные понятия, законы геометрической оптики.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: явление полного внутреннего отражения.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: преломление лучей плоской поверхностью.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: преломление лучей сферической поверхностью.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория идеальной оптической системы: идеальная оптическая система;
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: линейное увеличение.
7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные формулы идеальной оптической системы.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнение Лагранжа-Гельмгольца.
9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: угловое и продольное увеличение оптической системы.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: оптика нулевых лучей.

11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные понятия фотометрии. Вывод законов освещенности. Фотометрические приборы

12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория оптических систем.

ОПК – 2 (знать)

13. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптический клин.

14. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): плоское зеркало.

15. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): графическое построение изображений.

16. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): абберации оптических систем.

17. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): погрешности оптических систем: кома, астигматизм, дисторсия.

18. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): теодолит, фотоаппарат. Фотографирование объектов.

19. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): плоскопараллельные пластинки.

20. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): сферические зеркала.

21. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптические клинья.

22. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): призмы.

23. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): линзы.

24. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): светофильтры.

25. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): растры.

26. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): светопроводы и волоконная оптика.

27. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): асферические поверхности.

28. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): телескопические системы, проекционные системы, фотографические системы.

29. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптические системы лупы и микроскопа.

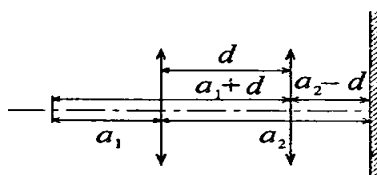
УК – 2 (владеть навыками)

30. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: солнце находится над горизонтом на высоте 45° . Определите длину тени, которую отбрасывает вертикально стоящий шест высотой 1 м.

31. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на дне водоема, имеющего глубину $H=3$ м, находится точечный источник света. Какой минимальный радиус R должен иметь круглый непрозрачный диск, плавающий на поверхности воды над источником, чтобы с вертолета нельзя было обнаружить этот источник света? Показатель преломления воды $n = 1,33$.

32. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на дне сосуда глубиной 25 см, наполненного водой ($n=1,5$), лежит монета. На какой высоте от поверхности воды следует поместить электрическую лампочку, чтобы ее изображение, даваемое лучами, отраженными от поверхности воды, совпадало с изображением монеты, даваемым преломленными лучами? Как можно непосредственным наблюдением по вертикали установить совпадение изображений лампочки и монеты?

33. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: линза с фокусным расстоянием $F=16$ см дает резкое изображение предмета при двух положениях, расстояние между которыми $d=6$ см. Найти расстояние a_1+a_2 от предмета до экрана.



34. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: двояковыпуклая линза с радиусами кривизны поверхностей $R_1=R_2=12$ см поставлена на таком расстоянии от предмета, что изображение на экране получилось в k раз больше предмета. Найти расстояние a_1+a_2 от предмета до экрана, если: а) $k=1$; б) $k=20$; в) $k=0,2$. Показатель преломления материала линзы $n=1,5$.

35. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: плоско-выпуклая линза с радиусом кривизны $R=30$ см и показателем преломления $n=1,5$ дает изображение предмета с увеличением $k=2$. Найти расстояние a_1 и a_2 предмета и изображения от линзы. Дать чертеж.

ОПК – 2 (владеет навыками)

36. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $d = 1$ см падает луч света под углом $i = 60^\circ$. Показатель преломления стекла $n = 1,73$. Часть света отражается, а часть, преломляясь, проходит в стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляясь вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому отраженному лучу. Найти расстояние l между лучами.

37. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: на расстоянии $a_1=15$ см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой $D=10$ дптр, поставлен перпендикулярно к оси предмет высотой $y_1=2$ см. Найти положение и высоту y_2 изображения. Дать чертеж.

38. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: найти фокусное расстояние F_2 линзы, погруженной в воду, если ее фокусное расстояние в воздухе $F_1=20$ см. Показатель преломления материала линзы $n=1,6$.

39. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: микроскоп состоит из объектива с фокусным расстоянием $F_1=2$ мм и окуляра с фокусным расстоянием $F_2=40$ см. Расстояние между фокусами объектива и окуляра $d=18$ см. Найти увеличение k , даваемое микроскопом.

Типовые задания для контрольной работы №1

Контрольная работа №1. Электростатика. Постоянный электрический ток.

Электромагнетизм. Колебания и волны

УК – 2 (уметь)

Вариант 1.

301. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: точечные заряды $Q_1 = 20$ мкКл, $Q_2 = -10$ мкКл находятся на расстоянии $d = 5$ см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на $r_1 = 3$ см от первого и на $r_2 = 4$ см от второго заряда. Определить также силу F , действующую в этой точке на точечный заряд $Q = 1$ мкКл.

311. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: тонкий стержень длиной $l = 20$ см несет равномерно распределенный заряд $Q = 0,1$ мкКл. Определить напряженность E электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке A , лежащей на оси стержня на расстоянии $a = 20$ см от его конца.

321. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: два точечных заряда $Q_1 = 6$ нКл, $Q_2 = 3$ нКл находятся на расстоянии $d = 60$ см друг от друга. Какую работу необходимо совершить внешними силами, чтобы уменьшить расстояние между зарядами вдвое?

331. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: пылинка массой $m = 200$ мкг, несущая на себе заряд $Q = 40$ нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200$ В пылинка имела скорость $v = 10$ м/с. Определить скорость v_0 пылинки до того, как она влетела в поле.

341. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: конденсаторы емкостью $C_1 = 5$ мкФ и $C_2 = 10$ мкФ заряжены до напряжений $U_1 = 60$ В и $U_2 = 100$ В соответственно. Определить напряжение на обкладках конденсаторов после их соединения обкладками, имеющими одноименные заряды.

ОПК – 2 (уметь)

351. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): катушка и амперметр соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением $r = 4$ кОм. Амперметр показывает силу тока $I = 0,3$ А, вольтметр – напряжение $U = 120$ В. Определить сопротивление R катушки. Определить относительную погрешность ε , которая будет допущена при измерении сопротивления, если пренебречь силой тока, текущего через вольтметр.

361. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): за время $t = 20$ с при равномерно возрастающей силе тока от нуля до некоторого максимума в проводнике сопротивлением $R = 5$ Ом выделилось количество теплоты $Q = 4$ кДж. Определить скорость нарастания силы тока.

401. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): бесконечно длинный провод с током $I = 100$ А изогнут

так как показано на рис. Определить магнитную индукцию B в точке O . Радиус дуги $R = 10$ см.

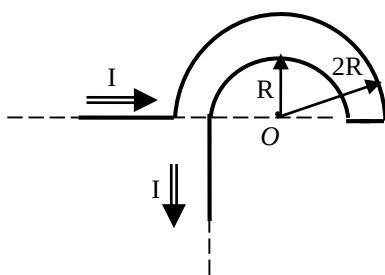


Рисунок к задаче 401

411. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): по двум параллельным проводам длиной $l = 3$ м каждый текут одинаковые токи $I = 500$ А. Расстояние d между проводами равно 10 см. Определить силу F взаимодействия проводов.

421. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): по тонкому кольцу радиусом $R = 10$ см равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 50$ нКл/м. Кольцо вращается относительно оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр, с частотой $n = 10$ с⁻¹. Определить магнитный момент p_m , обусловленный вращением кольца.

431. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): два иона разных масс с одинаковыми зарядами влетели в однородное магнитное поле и стали двигаться по окружностям радиусами $R_1 = 3$ см и $R_2 = 1,73$ см. Определить отношение масс ионов, если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов.

441. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): полная энергия тела, совершающего гармоническое колебательное движение, равна $W = 3 \cdot 10^{-5}$ Дж, максимальная сила, действующая на тело, равна $F_{\max} = 1,5 \cdot 10^{-3}$ Н. Написать уравнение движения этого тела, если период колебаний $T = 2$ с и начальная фаза $\varphi_0 = 60^\circ$.

451. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): к вертикально висящей пружине подвешивают груз. При этом пружина удлиняется на $\Delta x = 9,8$ см. Оттягивая этот груз вниз и отпуская его, заставляют груз совершать колебания. Чему должен быть равен коэффициент затухания, чтобы: 1) колебания прекратились через $t = 10$ с (считать условно, что колебания прекратились, если их амплитуда упала до 1 % от начальной величины), 2) груз возвращался в положение равновесия аperiodически, 3) логарифмический декремент затухания был равен 6?

461. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): катушка, индуктивность которой $L = 3 \cdot 10^{-5}$ Гн, присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $S = 100$ см² и расстоянием между ними $d = 0,1$ мм. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур резонирует на волну длиной 750 м?

Контрольная работа №2. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

УК – 2 (уметь)

Вариант 1.

601. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус r_3 третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм равен 0,82 мм. Радиус кривизны линзы $R = 0,5$ м.

611. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: какое наименьшее число $N_{\min}$ штрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре второго порядка можно было видеть раздельно две желтые линии натрия с длинами волн $\lambda_1 = 589$ нм и $\lambda_2 = 589,6$ нм? Какова длина l такой решетки, если постоянная решетки $d = 5$ мкм.

621. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: пластинку кварца толщиной $d = 2$ мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол $\varphi = 53^\circ$. Какой наименьшей толщины $d_{\min}$ следует взять пластинку, чтобы поле зрения поляриметра стало совершенно темным?

631. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: частица движется со скоростью $v = \frac{c}{3}$, где c - скорость света в вакууме. Какую долю энергии покоя составляет кинетическая энергия частицы?

641. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: два николя N_1 и N_2 расположены так, что угол между их плоскостями пропускания составляет $\alpha = 60^\circ$. Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность I_0 естественного света: 1) при прохождении через один николь N_1 ; 2) при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в никеле $\mathfrak{R} = 0,05$. Потери на отражение света не учитывать.

651. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртутной дуги ($\lambda = 546,1$ нм) оказалось, что расстояние между пятью полосами $l = 2$ см. Найти угол α клина. Свет, падая перпендикулярно к поверхности пленки. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.

ОПК – 2 (уметь)

701. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda = 102,6$ нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

711. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): вычислить наиболее вероятную дебройлевскую длину волны λ молекул азота, содержащихся в воздухе при комнатной температуре.

721. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом $R = 0,05$ нм.

731. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): частица находится в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике. Найти отношение разности $\Delta E_{n,n+1}$ соседних энергетических уровней к энергии E_n частицы в трех случаях: 1) $n = 2$; 2) $n = 5$; 3) $n \rightarrow \infty$.

741. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): волновая функция, описывающая состояние электрона в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками, имеет вид $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{\pi n}{l} x$, l – ширина ямы. Определите среднее значение $\langle x \rangle$ координаты электрона.

751. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda = 102,6$ нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

Задание №1. Если a_τ и a_n - тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$ справедливы:

1. для прямолинейного равноускоренного движения;
2. прямолинейного равномерного движения;
3. равнопеременного криволинейного движения;
4. равномерного движения по окружности

Задание № 2. Второй закон Ньютона справедлив...

- 1) при скоростях движения тел как малых, так и сопоставимых со скоростью света в вакууме;
- 2) только для тел с постоянной массой;
- 3) для тел, как с постоянной, так и с переменной массой;
- 4) в любой системе отсчета.

Задание № 3. Если импульс системы материальных точек в отсутствии внешних сил остается постоянным, то центр масс этой системы может двигаться...

- 1) с переменным ускорением;
- 2) равномерно и прямолинейно;
- 3) с постоянным ускорением;
- 4) по окружности с постоянной скоростью.

Задание № 4. Косвенным называется измерение

1. при проведении которого отсутствует непосредственный контакт измеряемого объекта и измерительного прибора
2. производимое при непосредственном контакте измеряемого объекта и измерительного прибора
3. сделанное с помощью приборов
4. при котором значение искомой величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, измеряемыми непосредственно

Задание № 5. Класс точности прибора

1. это коэффициент, на который нужно умножить среднее значение измеряемой величины, чтобы получить значение абсолютной погрешности измерений
2. показывает процентную долю от максимального значения шкалы прибора, которую нужно взять, для того, чтобы получить значение систематической погрешности
3. это отношение перемещения указателя прибора к значению измеряемой величины, вызвавшей это перемещение
4. это отношение предела измерений к числу делений шкалы прибора

Задание № 6. Цена деления измерительного прибора определяется

- 1) отношением перемещения указателя прибора к значению измеряемой величины, вызвавшей это перемещение
- 2) отношением предела измерений к числу делений шкалы прибора
- 3) как произведение коэффициента Стьюдента на число делений шкалы n
- 4) как произведение предела измерений на число делений шкалы прибора

Задание № 7. Теплопроводность – это

- 1) обусловленное тепловым движением молекул проникновение одних веществ в объём, занятый другими веществами
- 2) процесс обмена импульсами молекул между слоями вещества
- 3) процесс переноса тепловой энергии, обусловленный хаотическим движением молекул
- 4) процесс нагревания или охлаждения термодинамической системы

Задание № 8. Диффузия – это

- обусловленное тепловым движением молекул проникновение одних веществ в объём, занятый другими веществами
- процесс переноса тепловой энергии, обусловленный хаотическим движением молекул
- процесс обмена импульсами молекул между слоями вещества
- процесс перемещения частиц вещества в пространстве

Задание № 9. Длина свободного пробега

- прямо пропорциональна произведению концентрации на площадь сечения молекул
- прямо пропорциональна концентрации и обратно пропорциональна площади сечения молекул
- обратно пропорциональна концентрации и прямо пропорциональна площади сечения молекул
- обратно пропорциональна произведению концентрации на площадь сечения молекул

Задание № 10. В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трёх проводников, изготовленных из железа или никелина.

Проводник	Материал проводника	S , мм ²	L , м	R , Ом
1	Железо	1	1	0,1
2	Железо	2	1	0,05
3	Никелин	1	2	0,8

На основании проведённых измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения

Задание № 11. По двум параллельным прямым проводам длиной $l=2,5$ м каждый, находящимся на расстоянии $d=20$ см друг от друга, текут одинаковые токи $I=1$ кА. Вычислить силу взаимодействия токов.

- 1) 2 Н;
- 2) 2,5 Н;
- 3) 2,8;
- 4) 3

Задание № 12. Какой набор приборов и материалов необходимо использовать, чтобы экспериментально продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

- 1) два полосовых магнита, подвешенных на нитях
- 2) магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику постоянного тока
- 3) проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит
- 4) полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки

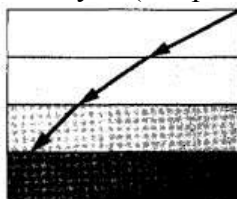
Задание № 13. Какой набор приборов и материалов необходимо использовать, чтобы экспериментально показать наличие двух типов магнитного взаимодействия?

- 1) полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки
- 2) два полосовых магнита, подвешенных на нитях
- 3) магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику постоянного тока
- 4) проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит

Задание № 14. Какое из приведённых ниже утверждений противоречит результатам, полученным в опыте Птолемея по преломлению света на границе воздух — вода?

- 1) Угол преломления меньше угла падения при переходе луча из воздуха в воду.
- 2) С увеличением угла падения линейно увеличивается угол преломления.
- 3) С увеличением угла падения угол преломления увеличивается.
- 4) При угле падения 50° угол преломления составляет 35° .

Задание № 15. Процесс распространения светового луча через земную атмосферу можно смоделировать с помощью стопки прозрачных пластин, оптическая плотность которых увеличивается по ходу распространения луча (см. рисунок).



Как меняется угол преломления светового луча по мере его распространения?

- 1) увеличивается
- 2) сначала увеличивается, затем уменьшается
- 3) уменьшается
- 4) сначала уменьшается, затем увеличивается

Задание № 16. При исследовании фотоэффекта А.Г. Столетов выяснил, что

- 1) энергия фотона прямо пропорциональна частоте света
- 2) вещество поглощает свет квантами
- 3) сила фототока прямо пропорциональна частоте падающего света
- 4) фототок возникает при частотах падающего света, превышающих некоторое значение

Задание № 17. В эксперименте обнаружено, что при очень высокой интенсивности облучения фотоэлектрический эффект происходит и при частотах фотонов ниже красной границы фотоэффекта. Как Вы думаете, чем можно объяснить этот эффект?

- 1) атомы могут поглощать одновременно два или более фотонов;
- 2) это следствие соотношения неопределённости;
- 3) возможен туннельный эффект;
- 4) при высоких интенсивностях излучения возможно нарушение закона сохранения энергии;
- 5) при высоких интенсивностях излучения уменьшается красная граница фотоэффекта;

Типовые задания для итогового тестирования
УК – 2 (уметь)

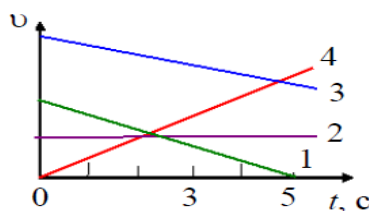
Задание № 1. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: уравнения кинематики вращательного равноускоренного движения вокруг фиксированной оси выглядят следующим образом. Указать все правильные ответы.

1) $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \varepsilon t^2 / 2$ 2) $a_n = V^2 / R$ 3) $a_t = \varepsilon R$ 4) $\omega = \omega_0 + \varepsilon t$ 5) $M = J\varepsilon$

Задание № 2. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: закон Гей-Люссака в произвольной шкале температур (уравнение изобары) выглядит следующим образом.

1) $V = V_0 [1 + \beta(t - t_0)]$ 2) $P = P_0 [1 + \alpha(t - t_0)]$ 3) $P \cdot V = \text{const}$ 4) $P \cdot V^\gamma = \text{const}$

Задание № 3. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на рисунке изображены графики зависимости скорости тел от времени. Какое тело пройдет больший путь в интервале времени от 0 до 5 секунды? Объяснить почему.



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Задание №4. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: модуль ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси X согласно уравнению $X = 6 + 3t^2 - 4t^3$ (м), через 3 с после начала движения равен

1) – 66 м/с 2) 42 м/с 3) 38 м/с 4) 66 м/с

Задание №5. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: уравнение движения тела имеют следующий вид $x = 11 - 4t$, $y = 3t - 1$ (м). Найдите модуль перемещения через 3 с.

Задание №6. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы увеличилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась неизменной?

1) увеличилось в 2 раза; 2) увеличилось в 4 раза;
 3) уменьшилось в 2 раза; 4) уменьшилось в 4 раза

Задание №7. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: температура нагревателя и холодильника увеличили на $\Delta T = 50$ К. Как изменится КПД идеального теплового двигателя?

1) увеличится. 2) Уменьшится
 3) Не изменится 4) Нельзя сказать, не зная исходных температур.

Задание №8. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: если абсолютную температуру и объем идеального газа увеличить в 3 раза, то давление:

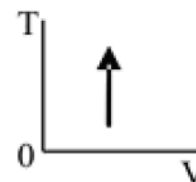
1. увеличится в 9 раз;

2. уменьшится в 9 раз;
3. увеличится в 3 раза;
4. не изменится.

Задание №9. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: к газу подводят 300 Дж тепла, при этом он, расширяясь, совершает 400 Дж работы. Внутренняя энергия газа...

1. ...возрастает на 300 Дж.
2. ...уменьшается на 400 Дж.
3. ...возрастает на 100 Дж.
4. ...уменьшается на 100 Дж.

Задание № 10. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: в соответствии с первым началом термодинамики для процесса в идеальном газе, график которого представлен на рисунке, справедливо соотношение...



- 1) $Q < 0, \Delta U > 0, A = 0$; 2) $Q > 0, \Delta U < 0, A = 0$;
- 3) $Q > 0, \Delta U > 0, A = 0$; 4) $Q < 0, \Delta U < 0, A = 0$.

Задание № 11. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: закон Бойля-Мариотта (уравнение изотермы) описывается следующим выражением.

- 1) $V = V_0[1 + \beta(t - t_0)]$ 2) $P = P_0[1 + \alpha(t - t_0)]$ 3) $PV = \text{const}$ 4) $PV^\gamma = \text{const}$

ОПК – 2 (уметь)

Задание № 12. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): тело свободно падает с высоты $H=90$ м. На какой высоте h его скорость в три раза меньше, чем в момент удара о землю.

- 1) 0,8 м 2) 1,5 м 3) 1,8 м 4) 0,3 м

Задание № 13. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): колесо, вращаясь равноускоренно, за 10 с сделало 20 оборотов и при этом его угловая скорость возросла в 3 раза. Чему равно угловое ускорение колеса?

- 1) 1,8 рад/с² 2) 1,5 рад/с² 3) 2 рад/с² 4) 2,5 рад/с²

Задание № 14. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): твердое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \cos \varphi$, где ε_0 - постоянный вектор, φ - угол поворота из начального положения. Найти угловую скорость тела в зависимости от угла φ .

- 1) $\omega_z = \pm \sqrt{2 \cdot \varepsilon_0 \cdot \sin \varphi}$; 2) $\omega_z = \pm \sqrt{\varepsilon_0 \cdot \sin \varphi}$;
- 3) $\omega_z = \pm 2\varepsilon_0 \sqrt{\sin \varphi}$; 4) $\omega_z = \pm \varepsilon_0 \sqrt{2 \cdot \sin \varphi}$

Задание № 15. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): с судна, движущегося со скоростью $v_1 = 54$ км/ч. Произведен выстрел из пушки под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту в направлении,

противоположном движению судна. Снаряд вылетел со скоростью $u = 1$ км/с. На сколько изменилась скорость судна, если масса снаряда $m_2 = 50$ кг, а масса судна $m_1 = 200$ т?

1. 0,1 м/с; 2) 0,3 м/с; 3) 0,08 м/с; 4) 0,13 м/с

Задание № 16. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): горизонтальная платформа массой $m = 80$ кг и радиусом $R = 1$ м вращается с частотой $n_1 = 20$ об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири. С какой частотой n_2 будет вращаться платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от $J_1' = 2,94$ до $J_2' = 0,98$ кг·м²? Считать платформу однородным диском.

1. 21 об/мин; 2) 12 об/мин; 3) 15 об/мин; 4) 18 об/мин

Задание № 17. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): некоторое количество гелия расширяется: сначала адиабатно, а затем изобарно. Конечная температура газа равна начальной. При адиабатном расширении газ совершил работу, равную 4,5 кДж. Какова работа газа за весь процесс?

1. 6500 Дж; 2) 6700 Дж; 3) 7000 Дж; 4) 7500 Дж

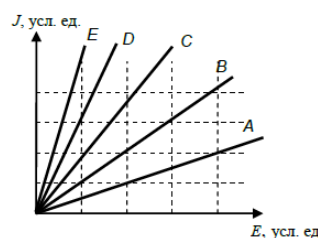
Задание № 18. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): найти изменение ΔS энтропии при превращении массы $m = 1$ г воды ($t = 0^\circ \text{C}$) в пар ($t = 100^\circ \text{C}$).

1. 4,4 Дж/К; 2) 7,4 Дж/К; 3) 6,2 Дж/К; 4) 7 Дж/К

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания.

УК – 2 (уметь)

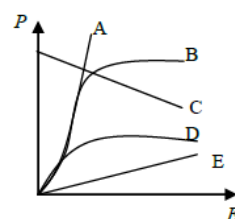
Задание № 1. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на рисунке дана зависимость плотности электрического тока от напряженности внутри проводника (обе величины измеряются в условных единицах).



Какой из графиков соответствует проводнику с наибольшим удельным сопротивлением?

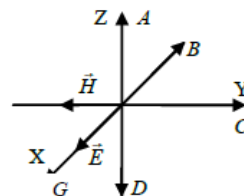
- 1) B 2) C 3) A 4) D 5) E

Задание № 2. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на рисунке представлены графики, отражающие зависимости поляризованности P диэлектрика от напряженности электрического поля E . Укажите зависимость, соответствующую неполярным диэлектрикам.



- 1) E; 2) A; 3) B; 4) D; 5) C.

Задание № 3. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении:

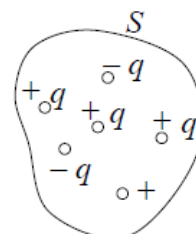


- 1) C; 2) A; 3) B; 4) D; 5) G.

Задание № 4. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: сила взаимодействия двух отрицательных точечных зарядов, находящихся на расстоянии r друг от друга, равна F . Заряд одной частицы уменьшили по модулю в 2 раза. Чтобы сила взаимодействия F не изменилась, расстояние между зарядами нужно...

- 1) увеличить в $\sqrt{2}$;
- 2) увеличить в 2 раза;
- 3) увеличить в 4 раза;
- 4) уменьшить в $\sqrt{2}$;
- 5) уменьшить в 2 раза.

Задание № 5. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: поток вектора напряженности электростатического поля через замкнутую поверхность S равен...



- 1) $\frac{6q}{\varepsilon_0}$;
- 2) 0
- 3) $\frac{2q}{\varepsilon_0}$
- 4) $\frac{4q}{\varepsilon_0}$

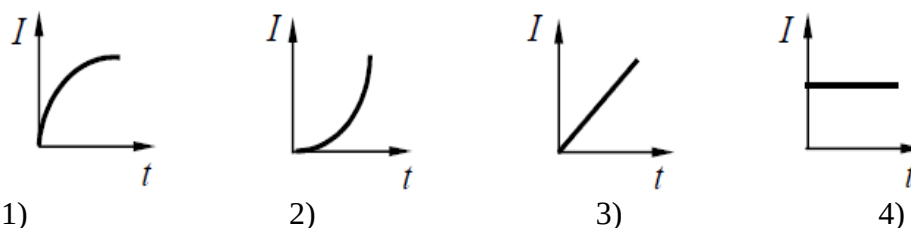
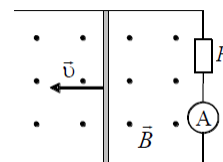
Задание № 6. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяемая в проводнике с током, зависит от удельного электрического сопротивления проводника?

- А. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если плитки укоротить.
 Б. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если никелиновую спираль плитки заменить на такую же по размерам нихромовую спираль.
- 1) только А;
 - 2) только Б;
 - 3) и А, и Б;
 - 4) ни А, ни Б

Задание № 7. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: протон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинает двигаться по окружности. При увеличении кинетической энергии протона ($v \ll c$) в 4 раза радиус окружности...

- 1) увеличится в 4 раза;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

Задание № 8. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: по параллельным металлическим проводникам, расположенным в однородном магнитном поле, с постоянной скоростью перемещается проводящая перемычка длиной ℓ (см. рисунок). Если сопротивлением перемычки и направляющих можно пренебречь, то зависимость индукционного тока от времени можно представить графиком...



Задание № 9. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной

деятельности: физический смысл уравнения Максвелла $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot \vec{S}$ заключается в следующем...

- 1) источником электрического поля являются свободные электрические заряды;
- 2) изменяющееся со временем магнитное поле порождает вихревое электрическое поле;
- 3) источником вихревого магнитного поля помимо токов проводимости является изменяющееся со временем электрическое поле;
- 4) «магнитных зарядов» не существует: силовые линии магнитного поля замкнуты.

ОПК – 2 (уметь)

Задание № 10. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): сила тока в проводнике в течение интервала времени t равномерно увеличивается от 0 до I , затем в течение такого же промежутка времени остается постоянной, а затем за тот же интервал времени равномерно уменьшается до нуля. За все время через проводник прошел заряд q , равный...

- 1) 0; 2) $q = 2It$; 3) $q = It$; 4) $q = 4It$.

Задание № 11. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): два шарика одинаковых радиусов и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд нужно сообщить шарикам, чтобы сила натяжения стала равной 98 мН? Расстояние от центра шарика до точки подвеса 10 см, масса каждого шарика 5 г.

- 1) $1,1 \cdot 10^{-6}$ Кл; 2) $1,5 \cdot 10^{-6}$; 3) $1 \cdot 10^{-5}$ Кл; 4) $2 \cdot 10^{-6}$

Задание № 12. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): металлический стержень длиной $l=0,6$ м вращается вокруг оси, проходящей через его конец, в однородном магнитном поле. Индукция магнитного поля перпендикулярна плоскости вращения стержня и равна $B=0,8$ Тл. Какова угловая скорость вращения стержня, если на его концах возникла разность потенциалов $\Delta\varphi=0,9$ В?

- 1) $6,25 \text{ с}^{-1}$; 2) $3,14 \text{ с}^{-1}$; 3) $6,28 \text{ с}^{-1}$; 4) $5,2 \text{ с}^{-1}$

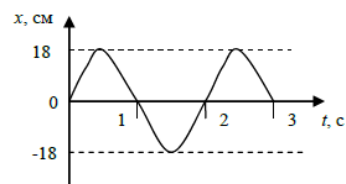
Задание № 13. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): электрическая лампочка, сопротивление которой в горящем состоянии $R=10$ Ом, подключается через дроссель к двенадцативольтовому аккумулятору. Индуктивность дросселя $L=2$ Гн, сопротивление $r=1$ Ом. Через какое время после включения лампочка загорится, если она начнет заметно светиться при напряжении на ней $U=6$ В.

- 1) 0,126 с; 2) 0,150 с; 3) 0,225 с; 4) 0,115 с

Задание №14. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): уравнение движения, описывающее вынужденные колебания, выглядит следующим образом.

- 1) $x=A\cos(\omega t+\varphi_0)$
- 2) $x''+\omega^2 x=0$
- 3) $x=Ae^{-\beta \cdot t}\cos(\omega t+\varphi_0)$
- 4) $x''+2\beta x'+\omega^2 x=f(t)$

Задание № 15. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): из графика колебаний материальной точки (см. рис. 1) следует, что модуль скорости в момент времени $t = 1/3$ с равен ...



- 1) 9π см/с; 2) $9\pi\sqrt{3}$ см/с; 3) 0 см/с; 4) 9 см/с; 5) 3π см/с.

Задание № 16. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): определить амплитуду результирующего колебания, возникающего при сложении следующих двух колебаний одного направления и частоты: $x_1 = A_1 \cos \omega t$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \alpha)$. Здесь $A_1 = A_2 = 1$ см, $\omega = \pi$ с⁻¹, $\alpha = \pi/2$.

- 1) 1 см; 2) 2 см; 3) 1,4 см; 4) 0,8 см; 5) 2,3 см.

Задание № 17. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): в магнитном поле индукцией 4 Тл движется электрон со скоростью 10^7 м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Чему равен модуль силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля?

- 1) $0,4 \cdot 10^{-12}$ Н 2) $6,4 \cdot 10^{-12}$ Н 3) $0,4 \cdot 10^{-26}$ Н 4) $6,4 \cdot 10^{-26}$ Н

Задание № 18. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): проволочную рамку площадью $0,1$ м², плоскость которой перпендикулярна магнитному полю с индукцией 4 Тл, равномерно повернули вокруг оси ОХ на 90° за 2 секунды. Средняя ЭДС индукции, возникшая при этом в рамке равна:

- 1) 0 В; 2) 80 В; 3) 0,0125 В; 4) 0,2 В.

Раздел 3. Техническая оптика

УК – 2 (уметь)

Задание № 1. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: предмет, находящийся на расстоянии $2F$ от собирающей линзы с фокусным расстоянием F , удаляют от линзы на расстояние $3F$. Как при этом меняются оптическая сила линзы и размер изображения?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) оптическая сила	1) увеличится
Б) размер изображения	2) уменьшится
	3) не изменится

Задание № 2. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: при фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого — собирающая линза с фокусным расстоянием F , плоскость фотопленки, для получения резкого изображения, должна находиться от объектива на расстоянии,

- 1) больше, чем $2F$
 2) равно $2F$
 3) между F и $2F$
 4) в точности равно F

Задание № 3. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

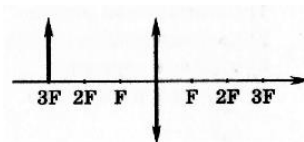
- 1) больше, чем фокусное расстояние
- 2) меньше, чем фокусное расстояние
- 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
- 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

Задание № 4. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом.

Изображение предмета —

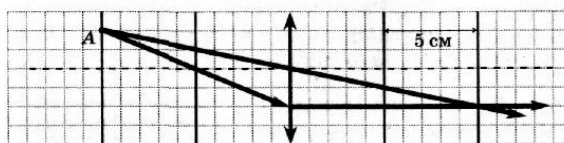
- 1) мнимое, перевернутое
- 2) действительное, перевернутое
- 3) действительное, прямое
- 4) мнимое, прямое

Задание № 5. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы (см. рис.). Его изображение будет



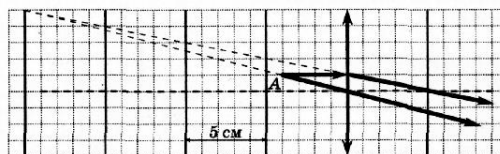
- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и уменьшенным
- 3) прямым и увеличенным
- 4) перевернутым и уменьшенным

Задание № 6. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



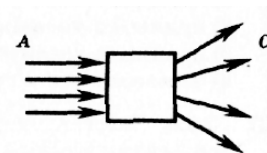
- 1) -10 дптр
- 2) -20 дптр
- 3) 20 дптр
- 4) 10 дптр

Задание № 7. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: на рисунке изображен ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



- 1) -20,0 дптр
- 2) -5,0 дптр
- 3) 0,2 дптр
- 4) 20,0 дптр

Задание № 8. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: оптический прибор, преобразующий параллельный световой пучок А в расходящийся пучок С, обозначен на рисунке квадратом. Этот прибор действует как



- 1) линза
- 2) прямоугольная призма
- 3) зеркало
- 4) плоско-параллельная пластина

ОПК – 2 (уметь)

Задание № 9. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): на расстоянии $a_1 = 15$ см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой $D = 10$ дптр, поставлен перпендикулярно к оптической оси предмет высотой $y_1 = 2$ см. Найти высоту y_2 изображения.

- 1) 0,1 см 2) 0,5 см 3) 0,04 м 4) 0,07 м

Задание № 10. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $d = 1$ см падает луч света под углом $i = 60^\circ$. Показатель преломления стекла $n = 1,73$. Часть света отражается, а часть, преломляясь, проходит в стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляясь вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому отраженному лучу. Найти расстояние l между лучами.

- 1) 0,58 м 2) 0,25 м 3) 0,18 м 4) 0,43 м

Задание № 11. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): изображение дерева AB занимает всю длину плоского зеркала длиной 5 см, помещенного вертикально на расстоянии 30 см от глаза. Дерево удалено на 90 см от зеркала. Какова высота дерева.

- 1) 6 м 2) 15 м 3) 18 м 4) 10 м

Задание № 12. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): найти фокусное расстояние F_1 кварцевой линзы для ультрафиолетовой линии спектра ртути ($\lambda_1 = 259$ нм), если фокусное расстояние для желтой линии натрия ($\lambda_2 = 589$ нм) $F_2 = 16$ см. Показатели преломления кварца для этих для этих длин волн $n_1 = 1,504$ и $n_2 = 1,458$.

- 1) 0,25 м 2) 0,05 м 3) 0,15 м 4) 0,1 м

Задание № 13. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): на дно водоема, имеющего глубину $H = 3$ м, находится точечный источник света (рис.). Какой минимальный радиус R должен иметь круглый непрозрачный диск, плавающий на поверхности воды над источником, чтобы с вертолета нельзя было обнаружить этот источник света? Показатель преломления воды $n = 1,33$.

- 1) 8 м 2) 5 м 3) 9 м 4) 2,5 м

Задание № 14. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,1 м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние до экрана.

- 1) 0,03 м 2) 0,1 м 3) 0,3 м 4) 3 м

Задание № 15. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета 0,07 м, высота его тени 0,7 м. Расстояние от лампочки до предмета меньше, чем от лампочки до стены в

- 1) 7 раз 2) 9 раз 3) 10 раз 4) 11 раз

Задание № 16. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): солнце находится над горизонтом на высоте 45° . Определите длину тени, которую отбрасывает вертикально стоящий шест высотой 1 м.

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ м 2) 1 м 3) $\sqrt{2}$ м 4) $2\sqrt{2}$ м

Задание № 17. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): прожектор ближнего освещения дает пучок света в виде усеченного конуса с углом раствора $2\alpha=40^\circ$. Световой поток Φ прожектора равен 80000 лм. Допуская, что световой поток распределен внутри конуса равномерно, определить силу света I прожектора?

- 1) 210 кд 2) 211000 кд 3) 110000 кд 4) 21100 кд

Задание № 18. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 15$ см и диаметром $D=5$ см дает изображение Солнца на экране, расположенном нормально к солнечным лучам. Пренебрегая потерями света в линзе, найти среднюю освещенность изображения, если яркость Солнца $B_c = 1,5 \cdot 10^9$ кд/м².

- 1) $1,3 \cdot 10^8$ лк 2) $3 \cdot 10^8$ лк 3) $1,3 \cdot 10^6$ лк 4) $3 \cdot 10^5$ лк

Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

УК – 2 (уметь)

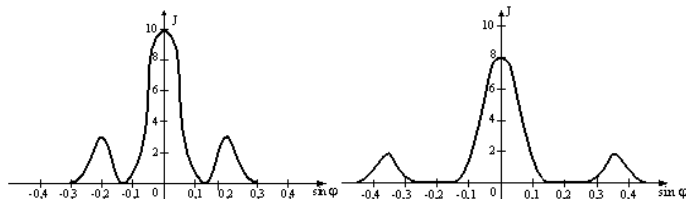
Задание № 1. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: волновое число равно

- 1) числу колебаний происходящих в некоторой точке пространства в единицу времени
- 2) расстоянию, на которое распространяется волна за один период
- 3) длине волнового периода
- 4) коэффициенту, стоящему перед координатой в выражении, определяющем фазу волны

Задание № 2. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: тонкая плёнка, освещённая белым светом, вследствие явления интерференции в отражённом свете имеет зелёный цвет. Как изменится ее цвет при увеличении толщины плёнки:

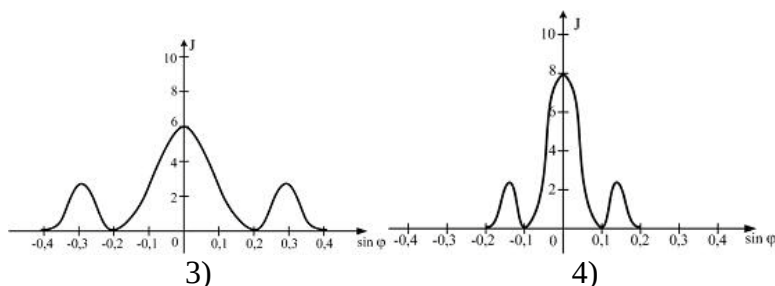
- 1) станет красным
- 2) станет синим
- 3) не изменится.

Задание № 3. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: имеются 4 решетки с различными постоянными d , освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с наименьшей постоянной решетки? (J – интенсивность света, φ – угол дифракции).



1)

2)



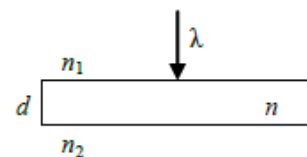
Задание № 4. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: пространство между когерентными источниками и экраном в опыте Юнга заполнили прозрачной средой с показателем преломления $n = 1,5$. Как изменится расстояние между соседними максимумами?

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 1,5 раза;
- 3) уменьшится в 1,5 раза;
- 4) увеличится в 3 раза;
- 5) уменьшится в 3 раза.

Задание № 5. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: установка для наблюдения колец Ньютона имеет две линзы, радиусы кривизны которых R_1 и R_2 (причем $R_1 > R_2$). Какая из них дает кольца большего радиуса второго порядка в отраженном свете?

- 1) линза, имеющая радиус кривизны R_1 ;
- 2) линза, имеющая радиус кривизны R_2 ;
- 3) обе линзы создают кольца второго порядка одинакового радиуса.

Задание № 6. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: тонкая стеклянная пластинка с показателем преломления n и толщиной d (см. рис.) помещена между двумя средами с показателями преломления n_1 и n_2 , причем $n_1 > n > n_2$. На пластину нормально падает свет с длиной волны λ . Оптическая разность хода интерферирующих отраженных лучей равна:



- 1) $2dn_1$;
- 2) $2dn$;
- 3) $2dn_2$;
- 4) $2dn + \lambda/2$;
- 5) dn .

Задание № 7. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: прямоугольный потенциальный барьер имеет ширину 0,1 нм. Разность между высотой потенциального барьера и энергией движущегося в положительном направлении оси x электрона $U - E = 5$ эВ. Во сколько раз изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера для электрона, если разность $U - E$ возрастет в 4 раза?

- 1) уменьшится в 16 раз
- 2) увеличится в 16 раз
- 3) уменьшится в 10 раз
- 4) увеличится в 10 раз
- 5) не изменится

Задание № 8. Использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности: при выдувании мыльного пузыря при некоторой толщине пленки он приобретает радужную окраску. Какое физическое явление лежит в основе этого наблюдения:

- 1) интерференция;
- 2) дисперсия;
- 3) дифракция;
- 4) поляризация

ОПК – 2 (уметь)

Задание № 9. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Наблюдение

идет в отраженном свете. Расстояние между вторым и двадцатым темными кольцами $l_1 = 4,8$ мм. Найти расстояние l_2 между третьим и шестнадцатым темными кольцами Ньютона.

- 1) 2 мм 2) 5,3 мм 3) 6,3 мм 4) 3,6 мм

Задание № 10. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): дифракционная решетка расположена параллельно экрану на расстоянии 0,7 м от него. При нормальном падении на решетку светового пучка с длиной волны 0,43 мкм первый дифракционный максимум на экране находится на расстоянии 3 см от центральной светлой полосы. Определите количество штрихов на 1 мм для этой дифракционной решетки. (Считать $\sin \alpha \approx \tan \alpha \approx \alpha$. Ответ округлите до целых)

- 1) 100 2) 150 3) 80 4) 130

Задание № 11. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): абсолютно черное тело имеет температуру $T_1 = 2900$ К. В результате остывания тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на $\Delta \lambda = 9$ мкм. До какой температуры T_2 охладилось тело.

- 1) 250 К 2) 290 К 3) 320 К 4) 450 К

Задание № 12. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): оцените с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом $R = 0,05$ нм.

- 1) $2,43 \cdot 10^{-18}$ Дж 2) $1,43 \cdot 10^{-18}$ Дж 3) $2,43 \cdot 10^{-17}$ Дж
4) $3 \cdot 10^{-19}$ Дж

Задание № 13. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): определите собственное значение полной энергии гармонического осциллятора, волновая функция которого задана

уравнением $\psi(x) = A \cdot x \cdot e^{a \cdot x^2}$, где $a = \frac{\sqrt{m \cdot k}}{2\hbar}$.

- 1) $E = \frac{1}{2} \hbar \omega_0$ 2) $E = \frac{3}{2} \hbar \omega_0$ 3) $E = \frac{5}{2} \hbar \omega_0$ 4) $E = \frac{7}{2} \hbar \omega_0$

Задание № 14. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): определите изменение орбитального механического момента электрона при переходе его из возбужденного состояния в основное с испусканием фотона с длиной волны $\lambda = 1,02 \cdot 10^{-7}$ м.

- 1) $2,1 \cdot 10^{-29}$ Дж·с 2) $2,1 \cdot 10^{-34}$ Дж·с 3) $3 \cdot 10^{-33}$ Дж·с 4) $1,5 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

Задание № 15. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): при прохождении естественного света через поляризатор и анализатор (без поглощения) его интенсивность уменьшилась в 4 раза. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора?

- 1) 0° ; 2) 60° ; 3) 45° ; 4) 90° ; 5) 30° .

Задание № 16. Анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): положение атома углерода в кристаллической решетке алмаза определено с погрешностью $\Delta x = 0,05$ нм, учитывая, что

постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, а масса атома углерода $m = 1,99 \cdot 10^{-26}$ кг, неопределенность скорости Δv_x его теплового движения в (м/с) составляет не менее
 1) 1,06; 2) 0,943; 3) 106; 4) 0,00943; 5) 10,6

Задание № 17. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): волновая функция частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками шириной имеет вид $\psi = \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$. Величина импульса этой частицы

в основном состоянии равна:

- 1) $\frac{3\pi\hbar}{2L}$; 2) $\frac{2\pi\hbar}{3L}$; 3) $\frac{\pi\hbar}{2L}$; 4) $\frac{\pi\hbar}{L}$.

Задание № 18. Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов инженерно-геодезических работ (в том числе и на иностранном языке): вероятность обнаружить электрон на участке (a, b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле

$W = \int_a^b \omega dx$, где ω – плотность вероятности, определяемая ψ -функцией. Если ψ -функция

имеет вид указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{L}{2}$ равна:

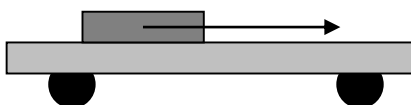
- 1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{5}{6}$; 4) $\frac{1}{2}$

Типовые вопросы и задачи коллоквиума**Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика
(1 семестр)***Вопросы коллоквиума №1 по теме: «Физические основы механики»:***УК – 2 (знать)**

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинематическое описание равномерного движения.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинематическое описание равнопеременного движения.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила. Законы Ньютона для поступательного движения. Законы Ньютона для вращательного движения.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа, мощность, энергия для поступательного движения.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа, мощность, энергия для вращательного движения.
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила как производная импульса.
7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: кинетическая энергия для вращательного движения.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод тангенциального и нормального ускорения.
9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения динамики поступательного движения для материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения динамики вращательного движения для материальной точки, для системы материальных точек и твердого тела.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения количества движения для материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.
12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения механической энергии.
13. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод закона сохранения момента импульса.
14. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод уравнений связи поступательного и вращательного движения.

УК – 2 (владеть навыками)

15. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: тележка весом 20 кг может катиться без трения по горизонтальному пути. На тележке лежит брусок весом в 2 кг. Коэффициент трения между бруском и тележкой $\mu = 0,25$. В один момент времени к бруску была приложена сила $F_1 = 200$ Н, в другой – $F_2 = 2$ Н. Определить какова будет сила трения между бруском и тележкой, и с каким ускорением будут двигаться брусок и тележка в обоих случаях.



16. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: за какое время тело массой m соскользнет с наклонной плоскости высотой h и углом наклона β , если по наклонной плоскости с углом наклона α оно движется равномерно.
17. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ:

платформа в виде диска вращается по инерции около вертикальной оси с частотой $n_1 = 14 \text{ мин}^{-1}$. На краю платформы стоит человек. Когда человек перешел в центр платформы, частота возросла до $n_2 = 25 \text{ мин}^{-1}$. Масса человека $m = 70 \text{ кг}$. Определить массу платформы M .

ОПК – 2 (знать)

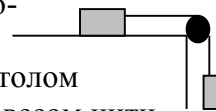
18. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): понятие момента инерции. Таблица моментов инерции тел правильной формы.

19. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): неупругий удар, упругий удар.

ОПК – 2 (владеть навыками)

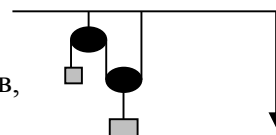
20. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: твердое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \cos \varphi$, где ε_0 - постоянный вектор, φ - угол поворота из начального положения. Найти угловую скорость тела в зависимости от угла φ .

21. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: два тела весом Q и P связаны нитью. С каким ускорением движется тело Q , если коэффициент трения между ним и столом равен k ? Каково натяжение нити, связывающей оба тела? Массой блока и весом нити пренебречь. Плоскость стола горизонтальна.



22. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): пуля массой m попадает в баллистический маятник (подвешенный на нити ящик с песком) с массой M , где и застревает. При этом маятник отклоняется от вертикали так, что поднимается на некоторую высоту h . Найти скорость пули в момент удара.

23. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: найти ускорение a_1 и a_2 масс m_1 и m_2 и натяжение нити в системе, изображенной на рисунке (массой блоков, нитей и трением пренебречь).



24. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: лодка стоит неподвижно в стоячей воде. Человек, находящийся в лодке, переходит с носа на корму. На какое расстояние переместится лодка, если масса человека $m_1 = 60 \text{ кг}$, масса лодки $m_2 = 120 \text{ кг}$, длина лодки $l = 3 \text{ м}$? Сопротивление воды не учитывать.

25. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: граната, летящая со скоростью $v = 10 \text{ м/с}$, разорвалась на два осколка. Большой осколок масса которого составляла $0,6$ массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью $u_1 = 25 \text{ м/с}$. Найти скорость u_2 меньшего осколка.

26. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: два различных груза подвешены на невесомой нити, перекинутой через дисковый блок радиуса R , момент инерции которого равен I . Блок вращается с трением, причем момент силы трения равен $M_{\text{тр}}$, и постоянным угловым ускорением ε . Найти разность натяжений нити с обеих сторон блока.

Вопросы коллоквиума №2 по теме: «Молекулярная физика и термодинамика»:

УК – 2 (знать)

27. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные положения МКТ. Параметры МКТ. Основные термодинамические параметры. Функция состояния. Процесс. Изопроцесс. Эмпирические законы.

28. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вывод основного уравнения МКТ. Закон Дальтона.

29. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнение Менделеева – Клапейрона.
30. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: 1 начало термодинамики для изопроцессов.
31. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: формула Майера. Теплоемкость многоатомных газов.
32. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: адиабатический процесс. Диаграмма адиабатического процесса. Закон Пуассона.
33. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: статистический вес. Энтропия. Изменение энтропии для равновесных и неравновесных процессов.
34. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: внутренняя энергия идеального газа. Внутренняя энергия, как функция состояния.
35. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон возрастания энтропии. 2 начало термодинамики.
36. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные законы физической кинетики. Определение длины свободного пробега.
37. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: диффузия в газах. Теплопроводность газов.
38. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вязкость газов. Эффузия.

ОПК – 2 (знать)

39. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): среднестатистические характеристики. Флуктуация. Распределение молекул газа по объему.
40. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): термодинамический смысл давления и температуры.
41. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): распределение Максвелла. Функция распределения. Среднеарифметическая и среднеквадратичная скорости молекул.
42. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): барометрическая формула. Распределение Больцмана.
43. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): работа в термодинамике. Приращение работы. Работа для изотермического процесса. Работа для изобарического процесса.
44. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): теплоемкость. Молярная теплоемкость. Теплоемкость изопроцессов.
45. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): круговые процессы. Цикл Карно и его КПД. Тепловой двигатель и холодильная машина.
46. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): экспериментальная проверка распределения Максвелла.

ОПК – 2 (владеть навыками)

47. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: в баллон емкостью $V = 12$ л поместили $m_1 = 1,5$ кг азота при температуре $t_1 = 327$ °С. Какое давление p_2 будет создавать азот в баллоне при температуре $t_2 = 50$ °С, если 35% азота будет выпущено? Каково было начальное давление p_1 ?
48. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: для нагревания некоторого количества идеального газа с молярной массой $28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль на 14 К при постоянном давлении потребовалось передать газу количество теплоты $10,3$ Дж. Чтобы охладить этот же газ до исходной температуры при постоянном объеме, необходимо отнять у газа количество теплоты 2 Дж. Найдите массу газа.
49. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: газообразный кислород массой 10 г находится под давлением $3 \cdot 10^5$ Па при температуре 10 °С. После расширения вследствие нагревания при постоянном давлении газ занял объем 10 л. Найти объем и плотность газа до расширения; температуру и плотность газа после расширения.
50. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: масса 2 г гелия находящегося при 0 °С и давлении $2 \cdot 10^5$ Па изотермически расширяется за счет полученного извне тепла до объема 2 л. Найти: работу, совершенную газом при расширении; количество сообщенной газом теплоты.
51. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: при температуре $t = 20$ °С масса $m = 2,5$ кг некоторого газа занимает объем $V = 0,3$ м³. Определить давление газа, если удельная теплоемкость $c_p = 519$ Дж/(кг·К) и $\gamma = 1,67$.
52. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): найти число столкновений, которые произойдут за 1 с в 1 см³ кислорода при нормальных условиях. Эффективный радиус молекулы кислорода принять равным $1,5 \cdot 10^{-10}$ м.
53. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): зная, что диаметр молекулы кислорода $d = 2,98 \cdot 10^{-10}$ м, подсчитать какой длины получилась бы цепочка из молекул кислорода, находящихся в объеме $V = 2$ см³ при давлении $p = 1,01 \cdot 10^5$ Па и температуре $T = 300$ К, если эти молекулы расположить вплотную в один ряд.

Раздел 2. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны (2 семестр)

Вопросы коллоквиума №1 по теме: «Электричество»: УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрический заряд. Закон сохранения зарядов. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Взаимодействие между зарядами. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Принцип наложения полей.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Характеристики электростатического поля: напряженность и потенциал. Связь между ними.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: циркуляция вектора напряженности. Физический смысл. Понятие потока. Теорема Гаусса.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка

цепи. Закон Ома в дифференциальной форме для однородного и неоднородного участка цепи.

6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Электрическое поле внутри плоской пластины диэлектрика.

ОПК-2 (знать)

8. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Емкость уединенного шара. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора.

9. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрических цепей.

10. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Энергия диполя в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.

Типовые задачи коллоквиума №2 по теме «Электричество»: УК – 2 (владеть навыками)

11. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: в поле, созданном заряженной сферой радиусом $R = 10$ см, движется электрон по радиусам между точками, находящимися на расстояниях $r_1 = 12$ см и $r_2 = 15$ см от центра сферы. При этом скорость электрона изменяется от $v_1 = 2 \cdot 10^5$ м/с до $v_2 = 2 \cdot 10^6$ м/с. Найти поверхностную плотность заряда сферы.

12. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на тонком стержне длиной $l = 20$ см находится равномерно распределенный электрический заряд. На продолжении оси стержня на расстоянии $a = 10$ см от ближайшего конца находится точечный заряд $q = 40$ нКл, который взаимодействует со стержнем с силой $F = 6$ мкН. Определить линейную плотность τ заряда на стержне.

13. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: кольцо из проволоки радиусом $R = 10$ см имеет отрицательный заряд $q = - 5$ нКл. Найти напряженности E электрического поля на оси кольца в точках, расположенных от центра кольца на расстояниях равных 0, 5, 8, 10 и 15 см. На каком расстоянии L от центра кольца напряженность E электрического поля будет иметь максимальное значение?

14. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: два шарика одинаковых радиусов и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд нужно сообщить шарикам, чтобы сила натяжения стала равной 98 мН? Расстояние от центра шарика до точки подвеса 10 см, масса каждого шарика 5 г.

ОПК – 2 (владеть навыками)

15. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): электрон с некоторой начальной скоростью влетает в плоский конденсатор горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. К пластинам приложена разность потенциалов $U = 300$ В, расстояние между пластинами $d = 12$ см, длина конденсатора $l = 10$ см. Какова должна быть предельная начальная скорость электрона, чтобы электрон не вылетел из конденсатора.

16. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): пластины плоского конденсатора площадью S каждая притягиваются друг другу с силой F . Пространство между пластинами заполнено слюдой. Найти заряды q находящиеся на пластинах, напряженность E поля между пластинами и объемную плотность энергии поля.

17. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): на два последовательно соединенных конденсатора $C_1 = 100$ пФ и $C_2 = 200$ пФ подано постоянное напряжение $U = 300$ В. Определить напряжение U_1 и U_2 на конденсаторах и заряд q на их обкладках. Какова емкость C системы?

18. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: Э.Д.С. элементов, изображенных на рисунке, $\varepsilon_1=2$ В, $\varepsilon_2=1,8$ В, сопротивления $R_1=40$ Ом, $R_2=R_3=15$ Ом. Определить токи, текущие через сопротивления. Сопротивлениями источников тока и соединительных проводов пренебречь.

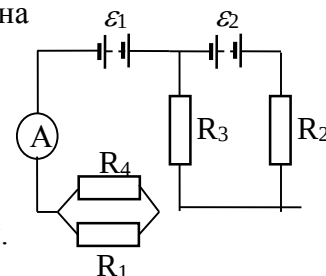


Рисунок к задаче 18

Вопросы коллоквиума №2 по теме: «Магнитное поле. Колебание и волны»: УК – 2 (знать)

19. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.

20. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

21. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: вихревое электрическое поле. Ток смещения.

22. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны.

23. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: амплитуда и фаза вынужденных (механических и электромагнитных) колебаний. Резонанс.

24. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока). Следствие.

25. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: сила и момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле. Дипольный магнитный момент рамки с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

ОПК - 2 (знать)

26. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Электрическое и магнитное взаимодействие движущихся электрических зарядов.

27. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.

28. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле.

29. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Молекулярные токи. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Вычисление магнитного поля в магнетиках.
30. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
31. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): пружинный, физический и математический маятник.
32. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет напряженности электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости, равномерно заряженной цилиндрической поверхности и заряженного шара при помощи теоремы Гаусса.
33. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет напряженности электростатического поля системы точечных зарядов методом суперпозиций. Пример.
34. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): Электрический диполь. Расчет напряженности электростатического поля диполя с помощью принципа наложения полей
35. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет магнитного поля для произвольного проводника. Расчет магнитного поля для прямого тока.
36. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): расчет магнитного поля для произвольного проводника. Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током.
37. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): дифференциальные уравнения свободных затухающих механических и электромагнитных колебаний и их решения.
38. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): дифференциальные уравнения вынужденных механических и электромагнитных колебаний и их решения.
39. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

УК – 2 (владеть навыками)

40. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи силой $I_1 = 100 \text{ А}$ и $I_2 = 50 \text{ А}$. Расстояние между проводниками $d = 20 \text{ см}$. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей на середине общего перпендикуляра к проводникам.
41. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной $a = 10 \text{ см}$, идет ток силой $I = 20 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию B в центре шестиугольника.
42. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по контуру в виде равностороннего треугольника идет ток силой $I = 50 \text{ А}$. Сторона треугольника $a = 20 \text{ см}$. Определить магнитную индукцию в точке пересечения высот.

43. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи силой $I_1 = 10 \text{ А}$ и $I_2 = 15 \text{ А}$. Расстояние между проводами $a = 10 \text{ см}$. Определить напряженность магнитного в точке, удаленной от первого провода на $r_1 = 8 \text{ см}$ и от второго на $r_2 = 6 \text{ см}$.
44. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: по двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми $d = 5 \text{ см}$, текут одинаковые токи $I = 10 \text{ А}$. Определить индукцию и напряженность магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстоянии $r = 5 \text{ см}$, если токи текут: а) в одинаковом направлении; б) в противоположных направлениях.

ОПК – 2 (владеть навыками)

45. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C=0,025 \text{ мкФ}$ и катушки с индуктивностью $L=1,015 \text{ Гн}$. Омическим сопротивлением в цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $q=2,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$. 1) Написать для данного контура уравнение (с числовыми коэффициентами) изменения разности потенциала на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в зависимости от времени. 2) Найти значения разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в моменты времени $T/8$, $T/4$ и $T/2$.
46. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость перпендикулярна силовым линиям поля. Напряженность магнитного поля $H=150 \text{ кА/м}$. По контуру течет ток силой $I=2 \text{ А}$. Радиус контура $R=2 \text{ см}$. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть контур на $\alpha=90^\circ$ вокруг своей оси, совпадающей с диаметром контура?
47. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: металлический стержень длиной $l=0,6 \text{ м}$ вращается вокруг оси, проходящий через его конец, в однородном магнитном поле. Индукция магнитного поля перпендикулярна плоскости вращения стержня и равна $B=0,8 \text{ Тл}$. Какова угловая скорость вращения стержня, если на его концах возникла разность потенциалов $\Delta\varphi=0,9 \text{ В}$?
48. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: точка участвует одновременно в двух колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A \sin \omega t$ и $y = A \sin 2\omega t$. Определите уравнение траектории точки и вычертите ее с нанесением масштаба.
49. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: складываются два гармонических колебания одного направления, описываемых уравнениями $x_1 = 3 \cos 2\pi t \text{ см}$ и $x_2 = 3 \cos(2\pi t + \pi/4) \text{ см}$. Определите для результирующего колебания : 1) амплитуду; 2) начальную фазу. Запишите уравнение результирующего колебания и представьте векторную диаграмму сложения амплитуд.

Раздел 3. Техническая оптика (3 семестр)

Вопросы коллоквиума №1: УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные понятия, законы геометрической оптики.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: явление полного внутреннего отражения.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: преломление лучей плоской поверхностью.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: преломление лучей сферической поверхностью.
5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория идеальной оптической системы: идеальная оптическая система;
6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: линейное увеличение.

7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные формулы идеальной оптической системы.
8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: уравнение Лагранжа-Гельмгольца.
9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: угловое и продольное увеличение оптической системы.
10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: оптика нулевых лучей.
11. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: основные понятия фотометрии. Вывод законов освещенности. Фотометрические приборы

12. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория оптических систем.

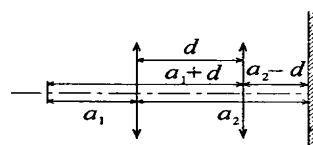
Типовые задачи коллоквиума №1: УК – 2 (владеть навыками)

13. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: солнце находится над горизонтом на высоте 45° . Определите длину тени, которую отбрасывает вертикально стоящий шест высотой 1 м.

14. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на дне водоема, имеющего глубину $H=3$ м, находится точечный источник света. Какой минимальный радиус R должен иметь круглый непрозрачный диск, плавающий на поверхности воды над источником, чтобы с вертолета нельзя было обнаружить этот источник света? Показатель преломления воды $n = 1,33$.

15. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: на дне сосуда глубиной 25 см, наполненного водой ($n=1,5$), лежит монета. На какой высоте от поверхности воды следует поместить электрическую лампочку, чтобы ее изображение, даваемое лучами, отраженными от поверхности воды, совпадало с изображением монеты, даваемым преломленными лучами? Как можно непосредственным наблюдением по вертикали установить совпадение изображений лампочки и монеты?

16. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: линза с фокусным расстоянием $F=16$ см дает резкое изображение предмета при двух положениях, расстояние между которыми $d=6$ см. Найти расстояние a_1+a_2 от предмета до экрана.



17. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: двояковыпуклая линза с радиусами кривизны поверхностей $R_1=R_2=12$ см поставлена на таком расстоянии от предмета, что изображение на экране получилось в k раз больше предмета. Найти расстояние a_1+a_2 от предмета до экрана, если: а) $k=1$; б) $k=20$; в) $k=0,2$. Показатель преломления материала линзы $n=1,5$.

18. Подготовка заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: плоско-выпуклая линза с радиусом кривизны $R=30$ см и показателем преломления $n=1,5$ дает изображение предмета с увеличением $k=2$. Найти расстояние a_1 и a_2 предмета и изображения от линзы. Дать чертеж.

Вопросы коллоквиума №2: ОПК – 2 (знать)

19. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптический клин.
20. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно- геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): плоское зеркало.
21. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно- геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): графическое построение изображений.
22. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): абберации оптических систем.

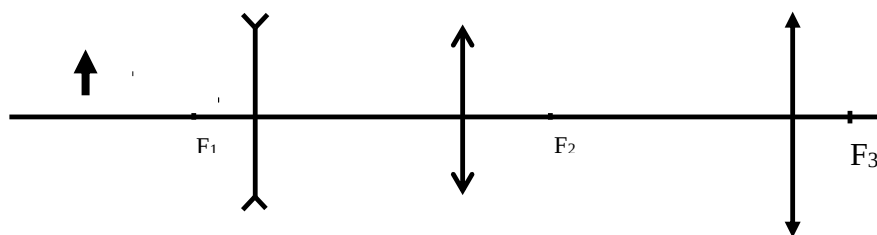
23. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): погрешности оптических систем: кома, астигматизм, дисторсия.
24. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): теодолит, фотоаппарат. Фотографирование объектов.
25. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): плоскопараллельные пластинки.
26. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): сферические зеркала.
27. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптические клинья.
28. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): призмы.
29. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): линзы.
30. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): светофильтры.
31. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): растры.
32. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): светопроводы и волоконная оптика.
33. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): асферические поверхности.
34. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): телескопические системы, проекционные системы, фотографические системы.
35. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): оптические системы лупы и микроскопа.

Типовые задачи коллоквиума №2
ОПК – 2 (владеет навыками)

36. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $d = 1$ см падает луч света под углом $i = 60^\circ$. Показатель преломления стекла $n = 1,73$. Часть света отражается, а часть, преломляясь, проходит в стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляясь вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому отраженному лучу. Найти расстояние l между лучами.
37. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: на расстоянии $a_1 = 15$ см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой $D = 10$ дптр, поставлен перпендикулярно к оси предмет высотой $y_1 = 2$ см. Найти положение и высоту y_2 изображения. Дать чертеж.
38. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: найти фокусное расстояние F_2 линзы, погруженной в воду, если ее фокусное расстояние в воздухе $F_1 = 20$ см. Показатель преломления материала линзы $n = 1,6$.
39. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: микроскоп состоит из объектива с фокусным расстоянием $F_1 = 2$ мм и окуляра с фокусным расстоянием $F_2 = 40$ см. Расстояние между фокусами объектива и окуляра $d = 18$ см. Найти увеличение k , даваемое микроскопом.

40. Луч света падает на стеклянную пластинку с показателем преломления $n=1,54$ под углом $\alpha=30^\circ$. Толщина пластины $d = 1,3$ см. Определить, насколько сместился вышедший из пластины луч относительно падающего.

41. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: построить изображение в системе линз, изображенной на рисунке.



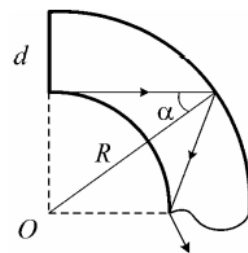
42. Подготовка данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: микроскоп состоит из объектива с фокусным расстоянием $F_1=2$ мм и окуляра с фокусным расстоянием $F_2=40$ см. Расстояние между фокусами объектива и окуляра $d=18$ см. Найти увеличение k , даваемое микроскопом.

43. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): наблюдатель рассматривает удаленный предмет с помощью зрительной трубы Кеплера. В качестве объектива и окуляра используются линзы с фокусными расстояниями $F_1 = 30$ см и $F_2 = 5$ см. Наблюдатель видит четкое изображение предмета, если расстояние между объективом и окуляром трубы находится в пределах от $L_1 = 33$ см до $L_2 = 34,5$ см. На каких расстояниях наблюдатель видит изображение предмета?

44. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): объективом театрального бинокля служит собирающая линза с фокусным расстоянием $F_1 = 8$ см, окуляром – рассеивающая линза с фокусным расстоянием $F_2 = -4$ см. Чему равно расстояние между объективом и окуляром, если изображение рассматривается с расстояния наилучшего видения $D = 25$ см?

45. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): как сместится фокус фотоаппарата, если между объективом и фотопленкой перпендикулярно оптической оси поместить плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной $d=7$ мм с показателем преломления $n=1,6$? Считать объектив сильно задиафрагмированным.

46. Подготовка предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): каким должен быть внешний радиус R изгиба световода, сделанного из прозрачного материала с показателем преломления, n чтобы при диаметре световода d , свет, вошедший в световод перпендикулярно плоскости его поперечного сечения, распространялся, не выходя через боковую поверхность наружу?



Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.

(4 семестр)

Вопросы коллоквиума №1 УК – 2 (знать)

1. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: свет, как электромагнитная волна. Когерентность и монохроматичность световых волн.
2. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: интерференция света. Интерференция в тонких пленках.
3. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: дифракция света. Виды дифракции. Принципы Ферма, Гюйгенса-Френеля.
4. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: линзы. Оптические системы.

инструментов: поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Способы поляризации.

5. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: закон Брюстера. Двойное лучепреломление.

6. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

7. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: поглощение света. Рассеяние света.

8. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: квантовая гипотеза. Формула Планка.

9. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна.

10. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: давление света. Эффект Комптона.

ОПК – 2 (знать)

11. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): расчет интерференционной картины от двух источников.

12. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): дифракционная решетка. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.

13. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): поляроиды и поляризационные призмы.

14. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.

Типовые задачи коллоквиума №1 УК – 2 (владеть навыками)

15. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: в работе А.Г. Столетова «Активно – электрические исследования» (1888 г.) впервые были установлены основные законы фотоэффекта. Один из результатов его экспериментов был сформулирован так: «Разряжающим действием обладают лучи самой высокой преломляемости с длиной волны менее 295 нм». Найти работу выхода A электрона из металла, с которым работал А.Г. Столетов.

16. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртутной дуги ($\lambda = 546,1$ нм) оказалось, что расстояние между пятью полосами $l = 2$ см. Найти угол γ клина. Свет, падая перпендикулярно к поверхности пленки. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$.

17. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: от двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8$ мкм) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине $d_{\min}$ пленки это возможно?

ОПК – 2 (владеть навыками)

18. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: два николя N_1 и N_2 расположены так, что угол между их плоскостями пропускания составляет $\alpha = 60^\circ$. Определить, во сколько раз уменьшается интенсивность I_0 естественного света: 1) при прохождении через один николь N_1 ; 2) при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в николе $k = 0,05$. Потери на отражения света не учитывать.

19. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: на дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 2$ мкм. Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного ($\lambda_1 = 0,7$ мкм) и в случае фиолетового ($\lambda_2 = 0,41$ мкм) света.

20. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: при прохождении света через трубку длиной $l_1 = 20$ см, содержащую раствор сахара концентрацией $C_1 = 10\%$, плоскость поляризации света повернулась на угол $\varphi_1 = 13,3^\circ$. В другом растворе сахара, налитом в трубку длиной $l_2 = 15$ см, плоскость поляризации повернулась на угол $\varphi_2 = 5,2^\circ$. Определить концентрацию C_2 второго раствора.

21. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: установка для получения колец Ньютона освещается светом с длиной волны $\lambda = 589$ нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы $R = 10$ м. Пространство между линзой и стеклянной пластиной заполнено жидкостью. Найти показатель преломления n жидкости; если радиус светлого кольца в проходящем свете $r_3 = 3,65$ мм.

22. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: лучи естественного света проходят сквозь плоскопараллельную стеклянную пластинку ($n = 1,54$), падая на нее под углом i_B полной поляризации. Найти степень поляризации P лучей, прошедших сквозь пластинку.

23. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: плоскополяризованный монохроматический пучок света падает на поляроид и полностью им гасится. Когда на пути пучка поместили кварцевую пластину, интенсивность I пучка света после поляроида стала равной половине интенсивности пучка, падающего на поляроид. Определить минимальную толщину кварцевой пластинки. Поглощением и отражением света поляроидом пренебречь. Постоянную вращения α кварца принять равной $48,9$ град/мм.

Вопросы коллоквиума №2 УК – 2 (знать)

24. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.

25. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Модель Резерфорда.

26. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория Бора. Постулаты Бора.

27. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: теория атома водорода по Бору.

28. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: спектр атома водорода по Бору.

29. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: атом водорода в квантовой механике. 1-S состояние электрона в атоме водорода.

30. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули.

31. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Модели ядра.

32. Методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов: радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

ОПК – 2 (знать)

33. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том

числе и на иностранном языке): соотношение неопределенностей Гейзенберга.

34. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): волновые свойства микрочастиц. Квантовые состояния. Задание состояния микрочастицы.

35. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Вероятность в квантовой теории.

36. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): временное и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния.

37. Программное обеспечение для обработки и представления инженерно-геодезической информации (в том числе и на иностранном языке): частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.

38. Технические регламенты по обеспечению безопасности зданий и сооружений (в том числе и на иностранном языке): спектральные закономерности излучения атома водорода.

39. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): опыты Франка и Герца.

40. Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий (в том числе и на иностранном языке): опыты Штерна и Герлаха.

УК – 2 (владеть навыками)

41. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: среднее время жизни атома в возбужденном состоянии составляет $\Delta t \approx 10^{-8}$ с. При переходе атома в нормальное состояние испускается фотон, средняя длина волны которого равна $\langle \lambda \rangle = 600$ нм. Оценить ширину излучаемой спектральной линии, если не происходит ее уширения за счет других процессов.

42. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: при каких значениях кинетической энергии T электрона ошибка в определении дебройлевской длины волны по релятивистской формуле не превышает 10%?

43. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: α – частица находится в бесконечно глубоком, одномерном, прямоугольном потенциальном ящике. Используя соотношение неопределенностей, оценить ширину l ящика, если известно, что минимальная энергия α - частицы $E_{\min} = 8$ МэВ.

44. Подготовки заданий исполнителям на производство инженерно- геодезических работ: определите изменение орбитального механического момента электрона при переходе его из возбужденного состояния в основное с испусканием фотона с длиной волны $\lambda = 1,02 \cdot 10^{-7}$ м.

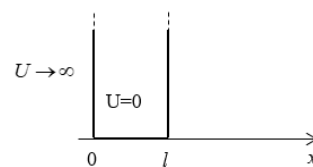
ОПК – 2 (владеть навыками)

45. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): абсолютно черное тело имеет температуру $T_1 = 2900$ К. В результате остывания тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на $\Delta \lambda = 9$ мкм. До какой температуры T_2 охладилось тело.

46. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): во сколько раз изменится период T вращения электрона в атоме водорода, если при переходе в невозбужденное состояние атом излучил фотон с длиной волны $\lambda = 97,5$ нм?

47. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): определить радиус a_0 первой бортовой орбиты и скорость электрона v на ней. Какова напряженность поля ядра на первой орбите.

48. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: частица находится в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» шириной l с бесконечно высокими «стенками». Найти решение уравнения Шредингера в пределах «ямы» ($0 \leq x \leq l$).



49. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: волновая функция, описывающая некоторую частицу, имеет вид $\psi = Ae^{-r^2/2a^2}$, где r – расстояние этой частицы до силового центра; a – некоторая постоянная;

$A = \frac{1}{\sqrt{\pi^{3/2} a^3}}$ – нормировочный коэффициент волновой функции. Определите среднее расстояние частицы до силового центра.

50. Навыками подготовки данных для составления отчета по инженерно-геодезическим изысканиям: волновая функция $\psi(x) = (2/l)^{1/2} \sin(\pi x/l)$ описывает основное состояние частицы в бесконечно глубокой потенциальной яме шириной l . Вычислить вероятность нахождения частицы в малом интервале $\Delta l = 0,01l$ в двух случаях: 1) (вблизи стенки) ($0 \leq x \leq l$); 2) в средней части ящика ($(l/2 - \Delta l/2) \leq x \leq (l/2 + \Delta l/2)$).

51. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): скорость распада в начальный момент времени составляла 450 расп./мин. Определить скорость распада по истечении половины периода полураспада.

52. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): в ядерной реакции ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ выделяется энергия $\Delta E = 3,27$ МэВ. Определите массу атома ${}^3_2\text{He}$, если масса атома ${}^2_1\text{H}$ равна $3,34461 \cdot 10^{-27}$ кг.

53. Осуществлять подготовку предложений по мониторингу опасных природных и техногенных процессов (в том числе и на иностранном языке): вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра ${}^{16}_8\text{O}$.

Перечень типовых вопросов к защите лабораторных работ

**Раздел 1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика
(1 семестр)**

УК – 2 (владеть навыками)

1. Чем обусловлены случайные и систематические ошибки.
2. Как производится вычисление погрешностей при прямых и косвенных измерениях.
3. Что называется плотностью вещества.
4. В каких приборах используется линейный нониус.
5. Как производятся измерения штангенциркулем, микрометром и на технических весах.
6. Дайте определение механического движения, материальной точки.
7. Сформулируйте основные законы динамики - законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.
8. Методика эксперимента. Что называется столкновением?
9. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения.
10. Какие силы возникают при контакте двух шаров.
11. Что называется коэффициентом восстановления скорости и энергии. И как они изменяются в случае абсолютно упругого и абсолютно неупругого столкновений?
12. Какие законы сохранения используются при выполнении этой работы? Сформулируйте их.
13. Как зависит величина конечного импульса от соотношения масс сталкивающихся шаров?
14. Как зависит величина кинетической энергии, передаваемой от первого шара ко второму от соотношения масс?
15. Для чего определяется время удара?
16. Записать второй закон Ньютона для движения центра масс и основной закон динамики вращательного движения, дать определение всех величин, входящие в данные законы.
17. Сформулировать теорему Штейнера.
18. Определение модели баллистического маятника. Применение баллистического маятника.
19. Определение абсолютно упругого и неупругого ударов
20. Что такое центр инерции (или центр масс)?
21. Что называется средней длиной свободного пробега молекул?
22. Какие физические величины характеризуют течение жидкости?
23. Какие существуют режимы движения жидкости? Поясните их особенности и отличия.
24. По какому критерию можно судить о существовании данного режима движения жидкости? Можно ли заранее прогнозировать режим движения жидкости?
25. В чем суть экспериментального метода определения числа Рейнольдса?
26. Уравнение Менделеева-Клапейрона
27. Что такое молярная и удельная теплоемкости, какова их связь?
28. Что такое степени свободы в молекулярно-кинетической теории газов? Чему равно число степеней свободы двухатомной или трёх- атомной молекулы?

ОПК – 2 (владеть навыками)

29. Вывод расчетной формулы: $a = \frac{mg}{2M + m}$.
30. Машина Атвуда.

31. Дать определение вращательного движения и всех величин, характеризующих данное движение.
32. Дать определение момента инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела, центр масс.
33. Вывод момента инерции, сплошного однородного диска (цилиндра) относительно оси, перпендикулярной к плоскости диска и проходящей через его центр масс.
34. Физический смысл момента инерции твердого тела.
35. Получить расчетные формулы для определения момента инерции:

$$I = \frac{(m - m_0) \cdot g \cdot R^2 \cdot t^2}{2 \cdot x} - m \cdot R^2, \quad I = \frac{(mgr - M_T)rt_1^2}{2|h_0 - h_1|} - mr^2 = \frac{(mgr - M_T)rt_1^2}{2h_{01}} - mr^2.$$
36. Вывод расчетной формулы скорости баллистического маятника.
37. Что такое γ ? Как эта величина связана с числом степеней свободы молекулы? Выведите эту связь на основе первого начала термодинамики.
38. Нарисуйте на $P - V$ -диаграмме все процессы, используемые для измерения. Запишите уравнения этих процессов.
39. Выведите основную расчетную формулу γ .
40. Сущность метода Клемана-Дезорма.

Раздел 3. Техническая оптика (3 семестр)

УК – 2 (владеть навыками)

1. Что называется фотометрией, и какие основные физические величины она рассматривает? Дать определение этим физическим величинам.
2. Что такое линза? Чем отличается собирающая и рассеивающая линзы?
3. Как строится ход произвольного луча после преломления в собирающей и рассеивающей линзах?
4. Что называется абсолютным и относительным показателем преломления?
5. От чего зависит показатель преломления среды?
6. Сформулируйте законы геометрической оптики.
7. Что такое полное внутреннее отражение?
8. Что такое предельный угол? Как его можно определить при полном внутреннем отражении?
9. Какие методы определения показателя преломления вещества Вы знаете? Суть этих методов? Сформулируйте принцип Ферма. Доказательство закона преломления.
10. Рефракция астрономическая, физическая. Методика эксперимента.
11. Что такое нижний мираж, верхний мираж, боковой мираж.
12. Классическая электронная теория дисперсии.
13. Что называется нормальной и аномальной дисперсии света.
14. Что такое спектр. Способы получения спектров, типы спектров.
15. Какой свет является сложным, монохроматическим.
16. Как связаны скорость монохроматического света с его длиной волны и частотой.

ОПК – 2 (владеть навыками)

17. Вывести законы освещенности.
18. Опишите устройство и принцип работы фотоэлектрического люксметра.
19. Как вы видите использование знаний полученных при выполнении данной лабораторной работы в Вашей учебной работе и будущей профессиональной деятельности.
20. Постройте изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах при различных положениях предмета.
21. Постройте изображение предмета в системе линз.
22. Как можно экспериментально определить фокусное расстояние собирающей линзы?
23. Как можно экспериментально определить фокусное расстояние рассеивающей линзы?

24. Вывести используемую при расчете с помощью микроскопа формулу показателя преломления?
25. Изобразить схему хода лучей в микроскопе.
26. Вывести закон преломления света на основе принципа Гюйгенса.
27. Назначение и устройство микроскопа.
28. Устройство и принцип действия теодолита.
29. Назначение теодолита.
30. Методика определения расстояния с помощью теодолита.
31. Каков принцип работы телескопа – рефрактора? Какую функцию выполняет объектив телескопа? Окуляр телескопа?
32. Каков принцип работы телескопа – рефлектора? Где и какое изображение получается в телескопе – рефлекторе?
33. Чем от обычных оптических телескопов отличается менисковый? Объясните принцип действия мениска.
34. Какими достоинствами и недостатками обладают различные типы телескопов?
35. Если окуляр, используемый при объективе с фокусным расстоянием в 1 м, дает увеличение в 50 раз, то какое увеличение даст тот же окуляр при объективе с фокусным расстоянием в 5 м?
36. Устройство и принцип работы спектроскопа. Градуировка спектроскопа.

Раздел 4. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. (4 семестр)

УК – 2 (владеть навыками)

1. Что называется дифракцией света? Условия появления дифракции света. Виды дифракции.
2. Вывести условие дифракционных максимумов и минимумов, получаемых от одной щели.
3. Как определяются координаты максимума и минимума при дифракции на щели, и ширину центрального максимума?
4. Как влияет на дифракцию Фраунгофера от одной щели увеличение длины волны и ширины щели?
5. Что называется дифракционной решеткой? Основные параметры дифракционной решетки.
6. Что собой представляет элементарная электромагнитная волна и каковы ее основные свойства?
7. Что такое естественный, линейно – поляризованный и частично поляризованный свет?
8. Что такое поляризатор (анализатор), поясните принцип его действия?
9. Что называется интенсивностью света?
10. Что такое степень поляризации? Каким образом измеряется эта величина на лабораторной установке?
11. Какой ток называется переменным, и какие величины его характеризуют? Дайте определение этих величин.
12. Почему величина обратного тока через фотодиод зависит от освещенности его р-п-перехода?
13. Как возникает фотоЭДС?
14. Температурная характеристика темнового тока.
15. Почему фототок слабо зависит от приложенного обратного напряжения?
16. Что такое световая характеристика фотодиода?

ОПК – 2 (владеть навыками)

17. Вывести условие дифракционных максимумов и минимумов при нормальном падении лучей на дифракционную решетку.

18. Вывести условия дифракционных максимумов и минимумов при наклонном падении лучей на дифракционную решетку.
19. Вывести условия дифракционных максимумов и минимумов, получаемых на двумерной решетке.
20. Вывести законы Малюса и Брюстера.
21. Какие вы знаете виды поляризации?
22. Запишите уравнение переменного силы тока и напряжение и дайте определение всех величин, входящих в него.
23. Основные элементы цепи переменного тока: резистор, катушка индуктивности. Законы изменения силы тока и напряжения для участка цепи, содержащего резистор и катушку индуктивности.
24. Основные элементы цепи переменного тока: конденсатор. Законы изменения силы тока и напряжения для участка цепи, содержащего конденсатор.
25. Фотодиод: устройство, параметры и характеристики.
26. Основные способы включения фотодиода.
27. Объясните явление фотоэффекта на p-n-переходе.
28. Нарисуйте и поясните вольт-амперные характеристики фотодиода.
29. Где можно применять фотодиоды?