

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

---



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Прикладная геодезия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

21.05.01 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)*

**Специализация**

«Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

«Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_ / В.А. Шавула /  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр» протокол № 8 от 26.04.18г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Гольчикова Н.Н. /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия» \_\_\_\_\_ / Т.Н. Рязанова /  
Специализация «Инженерная геодезия»

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ / Александр Р.В. /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ / Виктор Иванович /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ \_\_\_\_\_ / К.А. Кулик /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_ / Мерзлова Т.В. /  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	9
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	11
5.2.1. Содержание лекционных занятий	11
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	17
5.2.3. Содержание практических занятий	18
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	19
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	23
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	23
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
7. Образовательные технологии	24
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	25
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	25
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Прикладная геодезия» является формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих будущим специалистам знание современных средств и методов прикладной геодезии, особенностей планирования и выполнения геодезических работ для решения различных народно-хозяйственных задач.

**Задачами дисциплины являются:**

- изучение специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов;
- формирование навыков работы с материалами геодезических съемок и умение переводить их в единую систему координат;
- овладение методами наблюдения за деформациями зданий и сооружений.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 2 - готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников;

ПК – 5 - готовностью к обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности;

ПСК – 1.3 - способностью планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализу их результатов.

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

**знать:**

- особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-2);
- единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности (ПК-5);
- способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений (ПСК-1.3).

**уметь:**

- выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-2);
- работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности (ПК-5);
- планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты (ПСК-1.3).

**владеть:**

- методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр

Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-2);

- методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности (ПК-5);
- методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты (ПСК-1.3).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.19 «Прикладная геодезия» реализуется в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины».

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Геодезия», «Теория математической обработки геодезических измерений».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр – 6 з.е.; 7 семестр – 4 з.е.; 8 семестр – 5 з.е.; 9 семестр – 4 з.е.; <b>всего – 19 з.е.</b>	7 семестр – 3 з.е.; 8 семестр – 4 з.е.; 9 семестр – 4 з.е.; 10 семестр – 4 з.е.; 11 семестр – 4 з.е.; <b>всего – 19 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	6 семестр – 36 часов; 7 семестр – 18 часов; 8 семестр – 30 часов; 9 семестр – 12 часов; <b>всего - 96 часов</b>	7 семестр – 8 часов; 8 семестр – 2 часа; 9 семестр – 8 часов; 10 семестр – 4 часа; 11 семестр – 6 часов; <b>всего - 28 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6 семестр – 36 часов; 7 семестр – 18 часов; 8 семестр – 30 часов; 9 семестр – 24 часа; <b>всего - 108 часов</b>	7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 6 часов; 9 семестр – 4 часа; 10 семестр – 4 часа; 11 семестр – 8 часов; <b>всего - 26 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 36 часов; 7 семестр – 16 часов; 8 семестр – 14 часов; 9 семестр – 24 часа; <b>всего – 90 часов</b>	7 семестр – 6 часов; 8 семестр – 4 часа; 9 семестр – 2 часа; 10 семестр – 10 часов; 11 семестр – 10 часов; <b>всего - 32 часа</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	6 семестр – 108 часов; 7 семестр – 92 часа; 8 семестр – 106 часов; 9 семестр – 84 часа; <b>всего - 390 часов</b>	7 семестр – 90 часов; 8 семестр – 132 часа; 9 семестр – 130 часов; 10 семестр – 126 часов; 11 семестр – 120 часов; <b>всего - 598 часов</b>

<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 6	семестр – 8
Контрольная работа №2	семестр – 7	семестр – 11
Контрольная работа №3	семестр – 9	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 6 семестр – 8 семестр – 9	семестр – 8 семестр – 10 семестр – 11
Зачет	семестр – 7	семестр – 9
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	семестр – 8	семестр – 10

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

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (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 видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	4	6	2	–	–	2	Контрольная работа №1, экзамен
2.	Элементы и способы разбивочных работ	58	6	6	8	10	34	
3.	Инженерно-геодезические сети	40	6	6	6	8	20	
4.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	38	6	6	6	6	20	
5.	Геодезические работы при строительстве дорог	42	6	8	8	6	20	
6.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	34	6	8	8	6	12	
7.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	58	7	6	6	6	40	Контрольная работа №2, зачет
8.	Геодезические работы на мостовых переходах	54	7	6	6	6	36	
9.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	32	7	6	6	4	16	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	60	8	10	10	6	34	Курсовой проект, экзамен
11.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	60	8	6	8	4	42	
12.	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	34	8	8	6	–	20	
13.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	26	8	6	6	4	10	
14.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	110	9	8	20	22	60	Контрольная работа №3, экзамен
15.	Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ	34	9	4	4	2	24	
<b>Итого:</b>		<b>684</b>	–	<b>96</b>	<b>108</b>	<b>90</b>	<b>390</b>	–



### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение	4	7	1	–	–	3	–	
2.	Элементы и способы разбивочных работ	58	7	3	2	2	51		
3.	Инженерно-геодезические сети	23	7	2	1	2	18		
4.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	23	7	2	1	2	18		
5.	Геодезические работы при строительстве дорог	76	8	1	3	2	70	Контрольная работа №1, экзамен	
6.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	68	8	1	3	2	62		
7.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	42	9	2	1	1	38	зачет	
8.	Геодезические работы на мостовых переходах	23	9	2	1	–	20		
9.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	19	9	2	1	–	16		
10.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	60	9	2	1	1	56		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	84	10	2	2	6	74	Курсовой проект, экзамен
12.	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	34	10	1	1	–	32	
13.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	26	10	1	1	4	20	
14.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	110	11	4	6	8	92	Контрольная работа №2, экзамен
15.	Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ	34	11	2	2	2	28	
<b>Итого:</b>		<b>684</b>	–	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>598</b>	–

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение	Предмет и задачи курса. Основные виды и особенности инженерно-геодезических работ. Связь курса со смежными дисциплинами специальности. Использование государственной геодезической основы и топографических карт в инженерно-геодезических работах.
2.	Элементы и способы разбивочных работ	Теория разбивочных работ. Геометрическая основа сооружений. Принципы разбивочных работ. Элементы разбивочных работ. Построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов. Основные способы разбивочных работ: их теория и точность: способы угловой и линейных засечек, полярных координат, проектного полигона и замкнутого треугольника, створной и створно-линейных засечек, бокового нивелирования. Основные источники ошибок при разбивочных работах. Выбор оптимального способа при вынесении в натуру проектных точек. Оптимизация разбивочных работ. Оценка точности разбивочных работ. Технология разбивки сооружений. Геодезическая подготовка проекта: аналитический расчет, составление разбивочных чертежей, проекта производства геодезических работ (ППГР). Вынесение в натуру главных осей сооружений. Закрепление осей. Контрольные измерения. Составление исполнительной документации. Детальная разбивка осей. Построение обноски и закрепление детальных осей. Геодезическое обеспечение геометрических форм и размеров элементов сооружений в
3.	Инженерно-геодезические сети	Инженерно-геодезические опорные сети. Плановые сети. Назначение и виды сетей, особенности построения. Ступени развития сетей. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Особенности уравнивания многоступенчатых построений. Система координат в инженерно-геодезических работах. Переход от общегосударственной системы к частной (строительной). Выбор поверхности относимости. Учет редуционных поправок при использовании государственной основы. Влияние на угловые измерения в горных районах уклонов отвесных линий. Специальная триангуляция. Типовые схемы сетей. Способы оценки точности проектов. Расчет требуемой точности угловых и линейных измерений. Особенности угловых и линейных измерений, пути ослабления влияния атмосферы. Закрепление пунктов на застроенной территории. Инженерная полигонометрия. Схемы сетей на застроенных территориях и строительных площадках. Оценка точности проектов. Расчет точности измерения углов и линий. Применение светодальномеров, точных оптических дальномеров и др. приборов для линейных измерений. Особенности угловых измерений на застроенных территориях. Применение электронных тахеометров. Закрепление пунктов полигонометрии

		<p>применения. Виды сетей. Оценка точности проектов. Особенности линейных измерений. Геодезическая строительная сетка. Назначение и требование к точности. Построение сетки на местности различными методами. Сущность метода редуцирования. Расчет точности измерений при различном числе ступеней построения сетки. Закрепление пунктов сетки. Особенности использования спутниковых методов при создании и развитии инженерно-геодезических сетей. Высотные сети. Назначение и требования к точности высотных сетей. Проектирование сетей. Расчеты точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования. Методика нивелирования. Расчет допусков на влияние основных источников ошибок нивелирования и меры его ослабления. Система высот при изысканиях для крупного строительства. Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений.</p>
4.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	<p>Крупномасштабные инженерно-геодезические съемки. Назначение и виды съемок. Выбор масштаба и высоты сечения рельефа. Детальность и полнота планов. Точность измерения на планах расстояний, направлений, высот, уклонов, площадей. Обоснование крупномасштабных съемок. Топографическая съемка застроенных территорий. Обмеры зданий и координирование опорных сооружений. Особенности съемки проездов и внутриквартальных территорий. Съемка незастроенных территорий. Фотограмметрические методы съемки застроенных территорий: стереотопографический, комбинированный, наземный стерео-фототопографический. Автоматизация крупномасштабных съемок. Цифровые модели местности (ЦММ). Аппроксимация рельефа. Фотограмметрические и геодезические методы создания ЦММ. Автоматизированные приборы составления планов. Понятие кадастровых съемок. Понятие об автономном определении координат пунктов. Съемка подземных коммуникаций. Индуктивные методы поиска токопроводящих коммуникаций. Анализ источников ошибок. Приборы поиска. Составление планов подземных</p>
5.	Геодезические работы при строительстве дорог	<p>Трассирование линейных сооружений. Элементы и категории трасс. Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности. Удлинение и развитие проектируемой трассы. Технология изыскания магистральных трасс для разработки технико-экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации. Аэрокосмические изыскания трассы. Камеральное трассирование по топографическим картам. Фотограмметрические способы трассирования. Автоматизированные способы проектирования трасс. Полевое трассирование. Вынос в натуру проекта трассы. Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых. Переходные кривые и расчет их элементов. Вертикальные кривые. Закрепление трассы. Нивелирование трассы. Съемка полосы трассирования. Привязка трассы к пунктам геодезической основы. Обработка материалов трассирования. Составление</p>

6.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	<p>Геодезическая подготовка к монтажным работам. Требования к точности монтажных работ. Состав подготовительных работ. Выбор и закрепление технологических осей. Построение монтажных сетей. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение. Струнный способ: технология, приборы, точность. Теория и точность струнно-оптического способа, оптические проектирующие приборы. Способы оптического визирования. Приборы и методы измерений. Анализ основных источников ошибок. Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Выверка прямолинейности при помощи коллиматорного и автоколлиматорного способа. Приборы и их точность. Дифракционные и интерференционные способы. Основы теории, приборы, точность. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования. Передача дирекционных углов автоколлимационным способом. Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение. Применение метода геометрического нивелирования. Микронивелирование; конструктивная схема прибора, точность. Индикаторный способ. Гидронивелирование. Физические основы гидростатического нивелирования, гидродинамического и гидромеханических способов. Принципы устройства приборов. Учет основных источников ошибок. Автоматизация измерений. Установка конструкций и оборудования по вертикали. Применение нитяного и электронных отвесов. Способы проектирования наклонным лучом теодолита: точность и пределы применения способа. Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, анализ основных источников ошибок. Применение автоколлимации для выверки наклонов. Способ оптической вертикали. Схема зенит-</p>
7.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	<p>Наблюдение за деформациями сооружений. Деформации сооружений. Виды деформации инженерных сооружений и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. Общая технологическая схема наблюдений. Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета. Существующие наблюдения. Прогнозирование деформации. Определение упругой отдачи котлована и размеров осадочной воронки. Наблюдение за осадками сооружений. Методы измерения осадок. Проект размещения осадочных марок и реперов. Типы знаков. Требования к точности измерений. Геометрическое нивелирование коротким лучом. Применение гидронивелирования для автоматизации наблюдения за осадками. Измерение осадок высокоточным тригонометрическим нивелированием; основные источники ошибок. Фотограмметрические методы наблюдения за осадками. Оценка проектов нивелирных сетей. Анализ устойчивости реперов высотной основы. Статистический анализ результатов наблюдений за осадками. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Методы наблюдений. Проект размещения плановых знаков. Типы центров и знаков. Определение смещений методом линейно-угловых построений. Оценка проектов плановых сетей. Прямые и обратные отвесы.</p>

		<p>малых углов. Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся створов, их теория и точность. Обобщенная теория створных измерений. Применение струнного способа для измерений смещений. Применение фотограмметрического способа. Способы оценки устойчивости плановых опорных знаков. Наблюдение за кренами высотных сооружений. Требования к точности наблюдений. Способы определения кренов и анализ их точности. Применение приборов вертикального проектирования. Определение кренов высокоточным нивелированием основания и при помощи кренометров. Наблюдения за трещинами сооружений. Наблюдения за оползнями. Способы наблюдения за оползнями. Построение и закрепление геодезической основы. Особенности</p>
8.	Геодезические работы на мостовых переходах	<p>Геодезические работы на мостовых переходах через водотоки. Съёмка мостового перехода. Определение длины мостового перехода. Высотная основа. Мостовая разбивочная основа. Разбивка центров мостовых опор. Детальная разбивка опор моста. Выверка пролетного</p>
9.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	<p>Изыскания аэродромных площадок. Трассировочные работы. Разбивка и закрепление осей аэродрома. Съёмка аэродромных площадок. Разбивочные работы при перемещении земляных масс и планировке аэродрома. Разбивка поперечных профилей. Геодезические работы при бетонировании искусственных покрытий. Разбивка подземных коммуникаций аэродрома.</p>
10.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	<p>Геодезические работы при планировке и застройке городов. Проекты планировки городов. Планировка и проектирование городской территории. Составление и расчет проекта красных линий. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей, проездов, зданий и сооружений. Составление плана организаций рельефа и земляных масс. Вынос в натуру проекта организации рельефа. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий. Виды гражданских зданий и состав геодезических работ на этапах их возведения. Геодезическая разбивочная основа на строительной площадке. Построение и закрепление разбивочных осей.</p>
11.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	<p>Геодезические работы на промышленных площадках. Технология изыскания промышленных площадок. Схемы построения и расчет точности геодезического обоснования. Общие принципы разбивки промышленных сооружений. Геодезическое обеспечение монтажа строительных конструкций. Геодезические работы при возведении подземной части зданий («нулевого цикла»). Разбивка свайного основания. Разбивка монолитных и сборных фундаментов. Геодезический контроль при возведении нулевого цикла. Геодезические работы при возведении надземной части зданий. Построение базовой разбивочной основы на исходном горизонте. Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты. Развитие разбивочных осей на монтажном горизонте. Геодезические работы при возведении надземной части зданий различной конструкции. Методы разбивки и выверки подкрановых путей. Точность. Автоматизация измерений</p>

12.	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций. Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок. Разбивка надземных трубопроводов. Применение лазерных приборов. Исполнительная съемка.
13.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	Гидротехнические работы при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений. Гидротехнические изыскания. Типы гидротехнических сооружений. Состав геодезических работ на разных стадиях проектирования гидроузлов. Составление продольного профиля реки. Требования к точности определения уклонов. Нивелирование уровней воды. Геодезические работы на водохранилищах. Кривая подпора. Расчет объемов водохранилища. Методы вынесения контура водохранилища на местность. Русловые съемки. Промерные работы. Эхолоты. Плановая привязка промерных точек. Применение радиодальномерных систем. Фотограмметрические методы измерения глубин. Геодезические работы при строительстве гидроузлов. Схемы строительства гидроузла. Плановая и высотная геодезическая основа. Разбивочные работы в котловане плотин и зданий ГЭС. Геодезическое обеспечение бетонных работ. Особенности геодезических работ при возведении высоконапорных арочных плотин. Многоярусная триангуляция. Выверка гидроагрегатов. Состав геодезических работ при изыскании каналов. Обоснование трассы канала. Расчет точности нивелирования по трассе каналов. Вынесение в натуру и закрепление оси канала. Разбивочные работы при строительстве каналов и шлюзов. Проектирование и разбивка на местности мелиоративных систем. Требования к топографической основе. Особенности применения аэрофотограмметрических методов при создании крупномасштабных планов для мелиорации. Автоматизированная система проектирования мелиорации. Применение лазерных приборов на планировочных работах.
14.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	Геодезические работы при строительстве тоннелей и подземных сооружений. Геодезическое обоснование трассы тоннелей. Способы сооружения и проектирования тоннелей. Габариты приближения. Нормы точности строительных работ и сбойки тоннеля. Схема разбивки планового и высотного обоснования транспортных тоннелей. Расчет влияния на сбойку подземных выработок ошибок геодезических измерений. Требования к точности построения триангуляции, основной полигонометрии, нивелирных сетей в прямолинейных и криволинейных тоннелях, сооружаемых через вертикальные стволы и порталы. Особенности развития тоннельных геодезических сетей на дневной поверхности. Подходная полигонометрия. Аналитический расчет трассы тоннеля. Оси тоннеля. Расчет координат трассы на прямых участках и кривых. Определение данных для вынесения в натуру кривых по хордам и секущим. Ориентирование подземной основы. Принцип ориентирования. Способы ориентирования и их точность. Способ створа двух отвесов. Теоретическое обоснование и производство ориентирования способом

		соединительного треугольника; оценка точности
		<p>способа. Ориентирование способом двух шахт. Гироскопическое ориентирование. Передача высот в подземные выработки, анализ источников ошибок. Особенности геодезических работ при строительстве станций метрополитена и подземных сооружений. Наблюдения за деформациями тоннелей. Исполнительные съемки при строительстве тоннелей и подземных сооружений. Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений. Современные прецизионные инженерные сооружения. Виды сооружений и требования к точности их установки в проектное положение. Состав и содержание инженерно-геодезических работ при их проектировании, строительстве и эксплуатации. Изучение микросмещений горных пород. Основные виды и причины микросмещений пород земной поверхности. Определение деформаций площадок под прецизионные сооружения. Геодезические сети для наблюдений за микросмещениями. Изучение факторов, обуславливающих естественные деформации пород площадок: термический режим пород и местный климат; режим подземных вод; геологическое строение. Марки и реперные устройства для наблюдений. Построение опорных и разбивочных сетей. Схемы и анализ точности построения плановых сетей с учетом технологических требований, сооружений. Схемы и анализ точности построения высотных сетей. Знаки для закрепления опорных геодезических пунктов. Методы и средства высокоточных измерений. Особенности обработки результатов измерений. Методы разбивки и высокоточной установки оборудования. Принципиальные схемы геодезического оборудования различных видов прецизионных сооружений. Геодезические знаки на оборудовании и привязка их к технологическим осям. Методы и средства высокоточных измерений. Применение автоматизированных измерительных и следящих систем.</p>



15.	<p>Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ</p>	<p>Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности. Организация инженерно-геодезических работ в строительстве. Лицензирование геодезических работ. Стандартизация в инженерно-геодезических работах. Основные правила безопасности при трассировочных и съемочных работах. Техника безопасности при разбивочных работах на строительных площадках и в подземных выработках. Техника безопасности при выверках сооружений в период эксплуатации и при наблюдениях за деформациями. Соблюдение техники безопасности при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования. Охрана природы при выполнении инженерно-геодезических работ.</p>
-----	---	--

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Элементы и способы разбивочных работ	Построение проектного отрезка. Построение проектного угла. Вынос в натуру проектной отметки. Передача координат с центра геодезического пункта на точку установки спутникового приемника. Установка теодолита в створ. Построение перпендикуляра к базовой линии. Построение направления, параллельного базовой линии.
2.	Инженерно-геодезические сети	Переход от общегосударственной системы к частной (строительной). Применение электронных тахеометров. Закрепление пунктов полигонометрии настенными знаками. Расчеты точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования.
3.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	Обмеры зданий и координирование опорных сооружений. Составление планов подземных коммуникаций. Построение в натуре проектных углов, линий, высот,
4.	Геодезические работы при строительстве дорог	Вынос в натуру проекта трассы. Разбивка пикетажа и главных точек кривых.
5.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	Параллактический способ определения расстояния. Способ бокового нивелирования.
6.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	Приборы вертикального проектирования.
7.	Геодезические работы на мостовых переходах	Определение длины мостового перехода. Выверка пролетного строения моста.
8.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	Трассировочные работы. Разбивка поперечных профилей.

9.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	Вынесение проектов планировки и застройки в натуру. Вынесение проектов вертикальной планировки в натуру.
10.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	Выбор площадок. Топографическая съемка площадок. Выверка подкрановых путей мостового крана.
11.	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок.
12.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	Расчет объемов водохранилища. Методы вынесения контура водохранилища на местность. Многоярусная триангуляция. Детальные разбивочные работы.
13.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	Расчет точности измерений в различных ступенях геодезического обоснования. Расчет допуска для построения планового и высотного обоснования. Наблюдения за смещениями горных пород. Разбивка оси
14.	Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ	Сетевые графики и оперативный анализ. Техника безопасности при выполнении разбивочных работ, при топографо-геодезических изысканиях.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Элементы и способы разбивочных работ	Разбивочные работы. Построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов. Установка теодолита в створ. Ориентирование теодолита перпендикулярно заданной вертикальной плоскости. Ориентирование теодолита параллельно заданной плоскости. Боковое нивелирование. Аналитическая подготовка геодезических данных для выноса проекта сооружений в натуру. Способы угловой и линейных засечек, полярных координат, проектного полигона, замкнутого треугольника, створной и створнолинейных засечек.
2.	Инженерно-геодезические сети	Способы оценки точности проектов. Расчет требуемой точности угловых и линейных измерений. Расчет точности измерений при различном числе ступеней построения строительной сетки. Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений.
3.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	Индуктивные методы поиска токопроводящих коммуникаций. Анализ источников ошибок. Приборы поиска.
4.	Геодезические работы при строительстве дорог	Методы и приборы геодезических работ при изысканиях линейных сооружений. Технология изыскания магистральных трасс для разработки технико-экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации. Автоматизированные способы проектирования трасс. Фотограмметрические способы трассирования.

5.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	Передача дирекционного угла на элемент конструкции методом коллимации и автоколлимации. Приборы и методы выверки строительных конструкций и технологического оборудования в плане, по высоте и вертикали. Струнно-оптический метод. Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования. Оптические (лазерные) центрирующие приборы вертикального проектирования. Способы проектирования наклонным лучом теодолита.
6.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	Дифракционный метод створных наблюдений. Анализ программ створных наблюдений. Оценка точности створа. Оценка устойчивости плановых и высотных знаков исходной геодезической основы по результатам повторных циклов наблюдений. Определение деформаций сооружения по материалам фотограмметрической съемки. Нивелирование коротким лучом.
7.	Геодезические работы на мостовых переходах	Детальная разбивка опор моста. Съемка мостового перехода.
8.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	Разбивка поперечных профилей. Геодезические работы при бетонировании искусственных покрытий. Разбивка подземных коммуникаций аэродрома.
9.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	Составление плана организации рельефа и земляных масс. Подсчет объемов земляных работ при вертикальной планировке строительного участка. Способы нивелирования через препятствия.
10.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	Расчет точности строительной сетки.
11.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	Определение на местности проектного контура водохранилища. Изыскания магистральных каналов. Особенности разбивочных работ при строительстве апочных плотин.
12.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	Методы и приборы для высокоточных инженерно-геодезических измерений. Особенности геодезических работ при строительстве прецизионных сооружений. Геодезические разбивочные работы при сооружении наклонных туннелей. Особенности построения геодезического обоснования на поверхности. Сбойка встречных подземных сооружений.
13.	Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ	Роль и задачи стандартизации в инженерно-геодезических работах.

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

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Содержание	Учебно-методическое
---	----------------------	------------	---------------------

	<b>дисциплины</b>		<b>обеспечение</b>
1	2	3	4
1.	Введение	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [6], [10]
2.	Элементы и способы разбивочных работ	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме: «Установка теодолита в створ». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Аналитическая подготовка геодезических данных для выноса проекта сооружений в натуру». Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [5], [7]
3.	Инженерно-геодезические сети	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме: «Способы оценки точности проектов». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Расчет требуемой точности угловых и линейных измерений». Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [9]
4.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	Подготовка к практическому занятию по теме: «Индуктивные методы поиска токопроводящих коммуникаций». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов». Подготовка к экзамену.	[1], [5], [6], [10]
5.	Геодезические работы при строительстве дорог	Подготовка к практическому занятию по теме: «Автоматизированные способы проектирования трасс». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Разбивка пикетажа и главных точек кривых». Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [6], [7]
6.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	Подготовка к практическому занятию по теме: «Способы проектирования наклонным лучом теодолита». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Параллактический способ определения расстояния». Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [5], [6]

7.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме: «Оценка устойчивости плановых и высотных знаков исходной геодезической основы по результатам повторных циклов наблюдений». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Приборы вертикального проектирования». Подготовка к зачету.	[1], [2], [4], [5], [6]
8.	Геодезические работы на мостовых переходах	Подготовка к практическому занятию по теме: «Детальная разбивка опор моста». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Определение длины мостового перехода». Подготовка к зачету.	[2], [4], [6]
9.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	Подготовка к практическому занятию по теме: «Разбивка поперечных профилей». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Трассировочные работы». Подготовка к зачету.	[2], [4], [5], [6]
10.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	Подготовка к практическому занятию по теме: «Подсчет объемов земляных работ при вертикальной планировке строительного участка». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Вынесение проектов вертикальной планировки в натуру». Подготовка к экзамену.	[2], [3], [5], [7], [10]
11.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	Подготовка к практическому занятию по теме: «Расчет точности строительной сетки». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Топографическая съемка площадок». Подготовка к курсовому проекту №1. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [7], [8]
12.	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте». Подготовка к экзамену.	[2], [4], [5], [6], [7]
13.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	Подготовка к практическому занятию по теме: «Определение на местности проектного контура водохранилища». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Детальные разбивочные работы». Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [6]

14.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме: «Геодезические разбивочные работы при сооружении наклонных туннелей». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Расчет точности измерений в различных ступенях геодезического обоснования». Подготовка к контрольной работе №3. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [6]
15.	Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ	Подготовка к практическому занятию по теме: «Роль и задачи стандартизации в инженерно-геодезических работах». Подготовка к лабораторному занятию по теме: «Сетевые графики и оперативный анализ». Подготовка к тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [5], [6], [7], [10]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Введение	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [6], [10]
2.	Элементы и способы разбивочных работ	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [5], [7]
3.	Инженерно-геодезические сети	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [4], [9]
4.	Крупномасштабные инженерно-топографические съемки	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к экзамену.	[1], [5], [6], [10]
5.	Геодезические работы при строительстве дорог	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [6], [7]
6.	Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [5], [6]

7.	Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к зачету.	[1], [2], [4], [5], [6]
8.	Геодезические работы на мостовых переходах	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к зачету.	[2], [4], [6]
9.	Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к зачету.	[2], [4], [5], [6]
10.	Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [7], [10]
11.	Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к курсовому проекту №1. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [7], [8]
12.	Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [5], [6], [7]
13.	Геодезические работы на гидротехнических сооружениях	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к экзамену.	[2], [3], [4], [6]
14.	Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [6]
15.	Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к тестированию. Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3], [5], [6], [7], [10]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 «Проект разбивочной сети строительной площадки»

Контрольная работа №2 «Построение продольного профиля автотрассы»

Контрольная работа №3 «Особенности геодезических работ при строительстве прецизионных сооружений»

### 5.2.6. Темы курсовых проектов

Курсовой проект №1 «Геодезические работы при изысканиях и строительстве промышленных объектов и сооружений»

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
--------------------	-----------------------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных занятий.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Курсовой проект	зучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы/курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Прикладная геодезия».

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Прикладная геодезия» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию учебного 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).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными



и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Прикладная геодезия» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (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 «Прикладная геодезия» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

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. Дементьев, В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение [Текст]: Учебное пособие для вузов / В.Е. Дементьев. – Москва: Академический проект, 2008.
2. Ключин, Е.Б., Киселев, М.И., Михелев, Д.Ш., Фельдман, В.Д. Инженерная геодезия [Текст]: Учебник для вузов / Е.Б.Ключин, М.И.Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д.Фельдман. – Москва: Академия, 2006.
3. Юнусов А.Г. Геодезия [Текст]: Учебник для вузов / А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин. – Москва: Гаудеамус, 2011.
4. Поклад Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – Москва: Академический Проект, 2013.;  
–URL: <http://www.iprbookshop.ru/60128.html>.

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

5. Григоренко А.Г. Инженерная геодезия [Текст]: Учебное пособие / А.Г. Григоренко, М.И. Киселев. – Москва: Высшая школа, 1975.
6. Левчук Г.П. Прикладная геодезия. Геодезические работы при изысканиях и строительстве инженерных сооружений [Текст]: Учебник для вузов / Г.П. Левчук, В.Е. Новак, Н.Н. Лебедев. – Москва: Недра, 1983.
7. Михайлов А.Ю. Инженерная геодезия в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.В. Авакян. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. – 200 с.;  
–URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=444168](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444168)

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения:***

8. Кульвинский Г.Н. Методические рекомендации к курсовому проектированию по дисциплине «Прикладная геодезия» на тему «Геодезическое обеспечение промышленных площадок» для студентов очной и заочной форм обучения специальности «Прикладная геодезия». – Астрахань: АГАСУ, 2017. – 46 с.; <http://edu.aucu.ru>
9. Кульвинский Г.Н. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине

«Прикладная геодезия» на тему «Преобразование геодезических координат в прямоугольные и обратно и переход из государственной системы в местную систему координат» для студентов очной и заочной форм обучения специальности «Прикладная геодезия». – Астрахань: АГАСУ, 2017. – 25 с.; <http://edu.aucu.ru>

**д) периодические издания:**

10. Геодезия и картография [Текст]: науч.-техн. и произв. журн. / учредитель ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». – Москва, 2016. (6-12вып.), 2017. (1-6 вып.). - ISSN 0016-7126.

**8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Apache Open Office;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- Dr.Web Desktop Security Suite

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>).

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<https://www.iprbookshop.ru/>).

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.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	Аудитория для лекционных занятий Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №206	№206, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели Компьютеры, проектор, экран Интерактивная доска

2	Аудитория для лабораторных занятий Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №206	Геодезические приборы и инструменты: Нивелиры: 3Н-ЗКЛ, Н-3, Н-ЗКЛ, НВ-1, SOKKIA C4 10, SETLAT-24D, нивелир лазерный - НЛ-20К. Теодолиты: ТТ4, Т30, 4Т15П, 4Т30П, 2Т5, 2Т5К, 2Т30, 2Т30П, SOKKIA ST STRATUS. Электронный теодолит VEGA TEO-20. Тахеометр CX-105. Тахеометр SOKKIA CX-105, штатив, отражатель VEGA SPO2Г.
3	Аудитория для практических занятий Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №206	Вежа телескопическая, ручной лазерный дальномер DISTOClassik, кипрегели, эклиметры, рулетки геодезические 50 м., ленты металлические геодезические, линейка Дробышева, рейки геодезические, фиберглассовая лента в открытом и закрытом пластиковом корпусе, трассокабелеискатель, штативы, курвиметры механические, экеры, рейки нивелирные телескопические
4	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №206	
5	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №206	
6	Аудитория для курсового проектирования Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №303	<b>№303, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 13 шт. Проектор, экран Учебно-наглядные пособия
7	Аудитория для самостоятельной работы Главный учебный корпус, ул.Татищева, 18, литер А, ауд. №207, 209, 211	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 16 шт. Телевизор
		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 16 шт. Графические планшеты – 16 шт. Проектор, экран настенный, ноутбук Источник бесперебойного питания – 1шт.
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 16 шт. Телевизор – 1шт.
8	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №211	<b>№211, учебный корпус №10</b> Стеллажи, геодезические приборы и оборудование, инструменты для профилактики геодезического оборудования

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

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

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

«Прикладная геодезия»

(наименование дисциплины)

**на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
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 методической комиссии  
специальности «Прикладная геодезия»

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Прикладная геодезия»**  
по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
специализация **«Инженерная геодезия»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 19 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен, курсовой проект.

**Целью** освоения дисциплины «Прикладная геодезия» является формирование профессиональных компетенций в области теории, практики, техники и технологии инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании и строительстве инженерных сооружений.

**Задачами дисциплины являются:** научно-техническое обоснование программ и схем оптимальных геодезических построений, а также выбор и разработка наиболее эффективных методов и геодезических приборов, обеспечивающих проведение с заданной точностью геодезических работ для изысканий, выноса в натуру, выверки конструкций и наблюдений за деформациями основных видов инженерных сооружений.

**Учебная дисциплина Б1.Б.19 «Прикладная геодезия» входит в Блок 1 «Дисциплины», базовая часть.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Геодезия», «Теория математической обработки геодезических измерений».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Введение.** Основные виды и особенности инженерно-геодезических работ. Использование государственной геодезической основы и топографических карт в инженерно-геодезических работах.

**Раздел 2. Элементы и способы разбивочных работ.** Основные способы разбивочных работ: их теория и точность: способы угловой и линейных засечек, полярных координат, проектного полигона и замкнутого треугольника, створной и створно-линейных засечек, бокового нивелирования. Основные источники ошибок при разбивочных работах. Геодезическая подготовка проекта: аналитический расчет, составление разбивочных чертежей, проекта производства геодезических работ (ППГР). Вынесение в натуру главных осей сооружений. Геодезическое обеспечение геометрических форм и размеров элементов сооружений в процессе возведения.

**Раздел 3. Инженерно-геодезические сети.** Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Система координат в инженерно-геодезических работах. Специальная триангуляция. Применение электронных тахеометров. Точная микротриангуляция. Построение сетки на местности различными методами. Особенности использования спутниковых методов при создании и развитии инженерно- геодезических сетей.

**Раздел 4. Крупномасштабные инженерно-топографические съемки.** Обоснование крупномасштабных съемок. Топографическая съемка застроенных территорий. Особенности съемки проездов и внутриквартальных территорий. Съемка незастроенных территорий. Автоматизация крупномасштабных съемок.

**Раздел 5. Геодезические работы при строительстве дорог.** Трассирование линейных сооружений. Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности. Технология изыскания магистральных трасс для разработки технико-экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации. Аэрокосмические изыскания трассы. Автоматизированные способы проектирования трасс. Полевое трассирование. Составление продольного профиля трассы.

**Раздел 6. Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования.** Геодезическая подготовка к монтажным работам. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение. Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования. Применение метода геометрического нивелирования. Принципы устройства приборов. Учет основных источников ошибок. Автоматизация измерений. Способы проектирования наклонным лучом теодолита: точность и пределы применения способа. Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, анализ основных источников ошибок.

**Раздел 7. Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений.** Виды деформации инженерных сооружений и причины их возникновения. Наблюдение за осадками сооружений. Методы измерения осадок. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Створные наблюдения. Наблюдение за кренами высотных сооружений. Наблюдения за трещинами сооружений. Способы наблюдения за оползнями. Построение и закрепление геодезической основы. Особенности обработки результатов наблюдений.

**Раздел 8. Геодезические работы на мостовых переходах.** Геодезические работы на мостовых переходах через водотоки. Съёмка мостового перехода. Определение длины мостового перехода. Высотная основа. Мостовая разбивочная основа. Разбивка центров мостовых опор. Детальная разбивка опор моста. Выверка пролетного строения моста.

**Раздел 9. Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов.** Изыскания аэродромных площадок. Трассировочные работы. Разбивка и закрепление осей аэродрома. Съёмка аэродромных площадок. Разбивочные работы при перемещении земляных масс и планировке аэродрома. Геодезические работы при бетонировании искусственных покрытий. Разбивка подземных коммуникаций аэродрома.

**Раздел 10. Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов.** Геодезические работы при планировке и застройке городов. Планировка и проектирование городской территории. Составление плана организаций рельефа и земляных масс. Вынос в натуру проекта организации рельефа. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий. Геодезическая разбивочная основа на строительной площадке.

**Раздел 11. Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке.** Технология изысканий промышленных площадок. Схемы построения и расчет точности геодезического обоснования. Общие принципы разбивки промышленных сооружений. Геодезическое обеспечение монтажа строительных конструкций. Геодезический контроль при возведении нулевого цикла. Геодезические работы при возведении надземной части зданий. Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты. Автоматизация измерений.


**Раздел 12. Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций.** Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок. Разбивка надземных трубопроводов. Применение лазерных приборов. Исполнительная съёмка.

**Раздел 13. Геодезические работы на гидротехнических сооружениях.** Гидротехнические изыскания. Геодезические работы на водохранилищах. Промерные работы. Фотограмметрические методы измерения глубин. Геодезические работы при строительстве гидроузлов. Схемы строительства гидроузла. Особенности геодезических работ при возведении высоконапорных арочных плотин. Состав геодезических работ при изыскании каналов.

**Раздел 14. Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений.** Геодезическое обоснование трассы тоннелей. Особенности геодезических работ при строительстве станций метрополитена и подземных сооружений. Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений. Определение деформаций площадок под прецизионные сооружения. Изучение факторов, обуславливающих естественные деформации пород площадок: термический режим пород и местный климат; режим подземных вод; геологическое строение. Схемы и анализ точности построения плановых сетей с учетом технологических требований, сооружений. Принципиальные схемы геодезического оборудования различных видов прецизионных сооружений.

**Раздел 15. Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ.** Стандартизация в инженерно-геодезических работах. Основные правила безопасности при трассировочных и съёмочных работах. Техника безопасности при разбивочных работах на строительных площадках и в подземных выработках. Техника безопасности при выверках сооружений в период эксплуатации и при наблюдениях за деформациями. Соблюдение техники безопасности при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования. Охрана природы при выполнении инженерно-геодезических работ.

Заведующий кафедрой

  
подпись / Н.Н. Гольчикова /  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**Прикладная геодезия**

**ООП ВО по специальности 21.05.01 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»,**  
**специализация «Инженерная геодезия»**  
**по программе специалитета**

Кадиным Александром Алексеевичем, проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Прикладная геодезия**» ООП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе **специалитета**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «**Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр**» (разработчик – **ст. преподаватель, Шавула Вера Александровна**).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Прикладная геодезия**» соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2016 г., №674 и зарегистрированного в Минюсте России 22.06.2016 г., №42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **базовой части** учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Прикладная геодезия**» закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях **знать, уметь, владеть** соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «**Прикладная геодезия**» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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.

Форма промежуточной аттестации знаний **специалиста**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета, экзамена и курсового проекта**. 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»**.

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

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специально-

сти **21.05.01 «Прикладная геодезия»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Прикладная геодезия»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Прикладная геодезия»** представлены: 1) типовые задания для проведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к зачету, типовые вопросы к экзамену, типовые задания для курсового проекта; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые задания для контрольных работ, типовые задания для устного опроса, типовые вопросы для тестирования; 3) показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, шкала оценивания; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

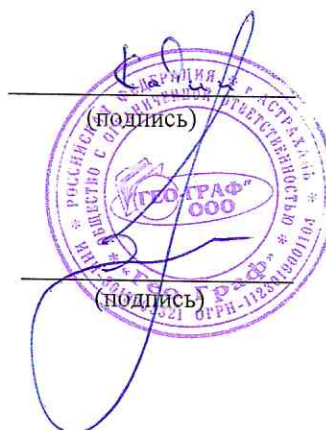
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Прикладная геодезия»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины **Б1.Б.19 «Прикладная геодезия»** ООП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе **специалитета**, разработанные **ст. преподавателем**, Шавула Верой Александровной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Директор общества с ограниченной  
ответственностью  
«Гео-Граф»

Подпись А.А. Кадина заверяю



А.А.Кадин  
И.О.Ф.

Орлов КВ  
И.О.Ф.



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

---



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Прикладная геодезия

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

21.05.01 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)*

**Специализация**

«Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ООП)*

**Кафедра** «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель Вашко / В.А. Шавула /  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр» протокол № 8 от 26.04.18г.

Заведующий кафедрой Гольчикова / Н.Н. Гольчикова /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС Прикладная геодезия  
Специализация «Инженерная геодезия» ТН Кадырова

Начальник УМУ Алиев  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ Мисирова  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	8
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.3. Шкала оценивания	14
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	41

1. **Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**  
 Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)															Формы контроля с конкретизацией задания	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>ПК – 2:</b> готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли	Знать:																	Устный опрос по разделам дисциплины. ПЗ по теме: «Особенности геодезических работ при строительстве прецизионных сооружений». ЛЗ по теме: «Обмеры зданий и координирование опорных сооружений». Тесты. Экзамен
	особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Уметь:																	

(включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.	выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.																	ПЗ по теме: «Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений». ЛЗ по теме: «Детальные разбивочные работы. Вынос в натуру проекта трассы. Расчет допуска для построения планового и высотного обоснования». Контрольные работы №1,2,3. Экзамен
	Владеть:																	
	методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.																	ЛЗ по теме: «Топографическая съемка площадок. Вынесение проектов планировки и застройки в натуру». Курсовой проект на тему «Геодезические работы при изысканиях и строительстве промышленных объектов и сооружений». Экзамен

<b>ПК – 5:</b> готовностью к обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	Знать:															
	единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	X	X	X	X			X			X		X	X	Устный опрос по разделам дисциплины. ПЗ по теме: «Особенности построения геодезического обоснования на поверхности». Тесты. Экзамен	
	Уметь:															
	работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	X	X	X	X			X			X		X	X	ЛЗ по теме: «Выверка подкрановых путей мостового крана». Контрольные работы №1,2,3. Экзамен	
Владеть:																
методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	X	X	X	X			X			X		X	X	ПЗ по теме: «Расчет точности строительной сетки». Курсовой проект на тему «Геодезические работы при изысканиях и строительстве промышленных объектов и сооружений». Экзамен		

<b>ПСК – 1.3:</b> способностью планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализу их результатов.	Знать:																	
	способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений.		X	X	X				X					X	X	X		Устный опрос по разделам дисциплины. ПЗ по теме: «Дифракционный метод створных наблюдений. Анализ программ створных наблюдений. Оценка точности створа». Тесты. Экзамен
	Уметь:																	
	планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты.		X	X	X				X					X	X	X		ПЗ по теме: «Определение деформаций сооружения по материалам фотограмметрической съемки». Контрольная работа №3
Владеть:																		
методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты.		X	X	X				X					X	X	X		ПЗ по теме: «Оценка устойчивости плановых и высотных знаков исходной геодезической основы по результатам повторных циклов наблюдений». Экзамен	

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

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный или письменный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий



**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
<p><b>ПК – 2 –</b> готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а</p>	<p><b>Знает</b> (ПК-2) особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.</p>	<p>Обучающийся не знает и не понимает особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.</p>	<p>Обучающийся знает особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает особенности выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>

<p>также при изучении других планет и их спутников.</p>	<p><b>Умеет</b> (ПК-2) выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников</p>	<p>Обучающийся не умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.</p>	<p>Обучающийся умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности</p>	<p>Обучающийся умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, во время проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях</p>
---	---	---	--	--	--

	<b>Владеет</b> (ПК-2) методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.	Обучающийся не владеет методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.	Обучающийся владеет методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, при проведении специальных геодезических измерений поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые
<b>ПК – 5 –</b> готовностью к обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	<b>Знает</b> (ПК-5) единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	Обучающийся не знает и не понимает единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.	Обучающийся знает единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает единые системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	<p><b>Умеет</b> (ПК-5) работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.</p>	<p>Обучающийся не умеет работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности..</p>	<p>Обучающийся умеет работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся умеет работать с материалами геодезических съемок, переводить их в единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
	<p><b>Владеет</b> (ПК-5) методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.</p>	<p>Обучающийся не владеет методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.</p>	<p>Обучающийся владеет методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся владеет методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся владеет методами и способами перехода между различными системами координат и методами создания единых систем координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>

<p>ПСК – 1.3 – способностью планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализу их результатов.</p>	<p><b>Знает</b> (ПСК-1.3) способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений.</p>	<p>Обучающийся не знает и не понимает способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений.</p>	<p>Обучающийся знает способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся знает и понимает способы планирования и осуществления наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы</p>
	<p><b>Умеет</b> (ПСК-1.3) планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты.</p>	<p>Обучающийся не умеет планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты.</p>	<p>Обучающийся умеет планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся умеет планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые</p>
	<p><b>Владеет</b> (ПСК-1.3) методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты.</p>	<p>Обучающийся не владеет методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты.</p>	<p>Обучающийся владеет методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся владеет методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>Обучающийся владеет методами наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать их результаты в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы</p>

### 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

#### **2.1.1. (3 курс, 6 семестр):**

1. Что такое разбивочные работы? В чём заключаются основные принципы разбивочных работ?
2. Как производится вынесение в натуру главных и основных осей сооружений, их закрепление и контроль?
3. Из чего состоит детальная разбивка осей сооружения? Как составляется исполнительная документация по завершению разбивочных работ?
4. Как ведётся геодезическое обеспечение геометрических форм и размеров элементов сооружений в процессе их возведения?
5. Назначение и виды инженерно-геодезических сетей, особенности и их построения.
6. Каковы принципы проектирования и расчета точности плановых сетей?
7. Особенности уравнивания многоступенчатых построений.
8. Системы координат, применяемые в инженерно-геодезических работах. Переход от общегосударственной системы к частной.
9. Как делается выбор поверхности относимости для местной системы координат?
10. Как учитываются редакционные поправки при использовании государственной основы?
11. Каково влияние на угловые измерения в горных районах уклонений отвесных линий?
12. Виды специальной триангуляции при развитии инженерно-геодезических сетей. Типовые схемы и способы оценки точности проектов.
13. Как производится расчет требуемой точности угловых и линейных измерений? Пути ослабления влияния атмосферы.
14. Способы закрепления геодезических пунктов на застроенной территории.
15. В каких случаях применяется инженерная полигонометрия? Схемы сетей на застроенной территории и строительных площадках.
16. Основные виды и особенности инженерно-геодезических работ.
17. Использование государственной геодезической основы и топографических карт в инженерно-геодезических работах.
18. Оценка точности проектируемых сетей и расчет точности измерения углов и линий.
19. Какие приборы применяются для линейных и угловых измерений? Особенности линейно-угловых измерений на застроенных территориях.
20. Способы закрепления пунктов полигонометрии на застроенной и незастроенной территориях.
21. Какова область применения точной микротриангуляции? Виды сетей. Особенности линейных измерений и оценки точности проектов сетей.
22. Назначение геодезической строительной сетки, способы её построения и требования к точности.
23. Сущность метода редуцирования и расчет точности измерений при различном числе ступеней построения сетей. Закрепление пунктов сетки.
24. Назовите особенности использования спутниковых методов при создании и развитии инженерно-геодезических сетей.
25. Назначение и требования к точности высотных сетей. Проектирование и расчет точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования.
26. Какова методика нивелирования, как осуществляется расчет допусков на влияние основных источников ошибок нивелирования и меры его ослабления?
27. Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений.
28. Назначение и виды крупномасштабных инженерно-геодезических съёмок.
29. От чего зависит выбор масштаба высоты сечения рельефа инженерно-геодезических съёмок, а также детальность и полнота планов?
30. Как создаётся обоснование для крупномасштабных съёмок?
31. Особенности топографической съёмки застроенных и незастроенных территорий.
32. Методы фотограмметрической съёмки застроенных территорий: стереотопографический, комбинированный, наземный стереофотограмметрический.
33. Фотограмметрические и геодезические методы создания цифровых моделей местности.
34. Современные технологии и приборы создания цифровых карт и планов.
35. Способы трассирования линейных сооружений. Элементы и категории трасс.
36. Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности. Удлинение и развитие проектируемой трассы.

37. Технология изыскания магистральных трасс для разработки технико-экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации.
38. Камеральное трассирование по топографическим картам.
39. Аэрокосмические изыскания трассы и фотограмметрические способы трассирования. Автоматизированные способы проектирования трасс.
40. Какова технология полевого трассирования и как осуществляется вынос в натуру проекта трассы?
41. Порядок угловых и линейных измерений по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых.
42. Расчет переходных кривых и их элементов. Вертикальные кривые.
43. Закрепление трассы.
44. Нивелирование трассы. Съёмка полосы трассирования.
45. Привязка трассы к пунктам геодезической основы и обработка материалов трассирования.
46. Составление продольного профиля и плана трассы.
47. В чём заключается геодезическая подготовка к монтажным работам, состав подготовительных работ, требования к точности монтажных работ?
48. Как производится выбор закрепления технологических осей и построение монтажных сетей?
49. Назовите способы новой установки конструкций и оборудования в проектное положение.
50. Назовите технологию, приборы и точность струнного способа установки конструкций и оборудования.
51. Назовите технологию, оптические проектирующие приборы, способы оптического визирования, приборы, методы измерений, точность, основные источники ошибок струнно-оптического способа установки конструкций и оборудования в проектное положение.
52. Как производится выверка конструкций и технологического оборудования?
53. В чём сущность коллиматорного и автоколлиматорного способа выверки прямолинейности, установленного оборудования, приборы и точность?
54. Назовите способы, основы теории, приборы, точность дифракционных и интерференционных способов выверки конструкций и технологического оборудования.
55. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования.
56. Опишите технологию передачи дирекционных углов автоколлимационным способом.
57. Как производится высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение? Назовите способы высотной установки в проектное положение конструкций и оборудования.
58. Опишите технологию высотной установки конструкций и оборудования в проектное положение методом геометрического нивелирования.
59. В чём заключается высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение методом микронивелирования, конструктивная схема прибора, точность?
60. В чём сущность индикаторного способа высотной установки конструкций и оборудования?
61. Назовите физические основы гидростатического, гидродинамического и гидромеханического способов гидронивелирования при высотной установке конструкций и оборудования, принципы, устройство приборов, основные источники ошибок и способы автоматизации измерений.
62. Как производится установка конструкций и оборудования по вертикали, способы установки?
63. Как производится установка конструкций и оборудования по вертикали с применением нитяных и электронных отвесов? Назовите основные источники ошибок.
64. Как производится установка конструкций и оборудования по вертикали способом проектирования наклонным лучом теодолита: точность и пределы способа?
65. Принцип выверки поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, дать анализ основных источников ошибок.
66. Какова технология способа оптической вертикали при установке конструкций и оборудования? Опишите схемы зенит-приборов, в том числе лазерных и точность вертикального проектирования.

### **2.1.2. (4 курс, 8 семестр):**

1. Как осуществляется планировка и проектирование городской территории?
2. Как составляются и рассчитываются красные линии, и осуществляется их вынос в натуру и закрепление (осей, проездов, зданий и сооружений)?
3. Как составляется план и вынос в натуру организации рельефа и земляных масс?
4. Назовите состав геодезических работ при строительстве гражданских зданий на разных этапах их возведения.
5. Как строится и закрепляется разбивочная основа на строительной площадке?
6. Назовите состав геодезических работ при возведении подземной части зданий (нулевого цикла).
7. Как производится разбивка свайного основания, монолитных и сборных фундаментов?
8. Как осуществляется геодезический контроль при возведении нулевого цикла?
9. Назовите состав геодезических работ при возведении надземной части здания.
10. Как строится базовая разбивочная основа на исходном горизонте?
11. Как осуществляется проектирование разбивочных осей, их развитие и передача высот на монтажные горизонты?



12. Назовите геодезические работы при возведении надземной части зданий различной конструкции.
13. Назовите состав геодезических работ при строительстве инженерных коммуникаций.
14. Как осуществляется разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте?
15. Каков состав и технология работ при разбивке подземных коммуникаций способом визирок?
16. Какие способы и технологии применяются при разбивке надземных трубопроводов?
17. Каков состав и технология работ при разбивке инженерных коммуникаций с применением лазерных приборов?
18. Какова технология исполнительной съёмки при строительстве инженерных коммуникаций?
19. Какова технология изыскания промышленных площадок?
20. Опишите съёмки построения, и как осуществляется расчет точности геодезического обоснования промышленных площадок?
21. Назовите общие принципы разбивки промышленных сооружений, и как обеспечивается геодезическое сопровождение монтажа строительных конструкций?
22. Какие методы применяются при разбивке и выверке подкрановых путей, и какова их точность?
23. Назовите пути автоматизации геодезических измерений на промышленных площадках.
24. Опишите особенности производства геодезических работ при строительстве и эксплуатации технологических линий крупногабаритного вращающегося агрегата, с применением автоматизированных систем измерений.
25. Гидротехнические изыскания для различных типов гидротехнических сооружений.
26. Назовите состав геодезических работ на разных стадиях проектирования гидроузлов.
27. Как составляется продольный профиль реки, и какие требования предъявляются к точности определения уклонов?
28. Как производится нивелирование уровней воды?
29. Назовите состав геодезических работ на водохранилищах.
30. Как определяется кривая подпора и делается расчет объемов водохранилища?
31. Назовите методы вынесения контура водохранилища на местность.
32. Как выполняются русловые съёмки и делаются промерные работы? Каково назначение эхолота?
33. Как осуществляется плановая привязка промерных точек?
34. Как используются радиодальномерные системы при привязке промерных точек и фотограмметрические методы измерения глубин?
35. Назовите состав геодезических работ при строительстве гидроузла в зависимости от схемы строительства.
36. Каким образом создаётся плановая и высотная основа для строительства гидроузла?
37. Назовите виды и состав разбивочных работ при строительстве котлована, плотины и здания ГЭС.
38. Как ведётся геодезическое обеспечение бетонных работ?
39. Каковы особенности геодезических работ при возведении высоконапорных арочных плотин? В чём суть многоярусной триангуляции?
40. Как выполняется выверка гидроагрегатов при монтаже и эксплуатации ГЭС?
41. Назовите состав геодезических работ при изыскании каналов.
42. Как делается геодезическое обоснование трассы канала, и расчет точности нивелирования по трассе канала?
43. Как делается вынесение в натуру и закрепление оси канала?
44. Назовите состав и технологию разбивочных работ при строительстве канала шлюзов.
45. Как производится проектирование и разбивка на местности мелиоративных систем?
46. Какие требования предъявляются к топографической основе при мелиоративных изысканиях?
47. Каковы особенности применения аэрофотограмметрических методов при создании крупномасштабных планов для мелиорации?
48. Каковы пути создания автоматизированных систем проектирования мелиорации? Каким образом лазерные приборы применяются на планировочных работах?

### **2.1.3. (5 курс, 9 семестр):**

1. Назовите основные виды тоннелей, способы их проектирования и сооружения.
2. Как создаётся геодезическое обоснование трассы тоннеля?
3. Как рассчитываются габариты приближения?
4. Каковы нормы точности строительных работ и сбоек тоннеля?
5. Как составляется схема разбивки планового и высотного обоснования транспортных тоннелей?
6. Как производится расчет влияния на сбойку подземных выработок ошибок геодезических измерений?
7. Каковы требования к точности построения триангуляции, основной полигонометрии, нивелирных сетей в прямолинейных и криволинейных тоннелях, сооружаемых через вертикальные стволы и порталы?
8. Каковы особенности развития тоннельных геодезических сетей на дневной поверхности?
9. Как создаётся подходная полигонометрия?
10. Как делается аналитический расчёт трассы тоннеля, его оси и координат на прямых участках и кривых?

11. Как определяются данные для вынесения в натуру кривых по ходам и секущим?
12. Назовите принципы и способы ориентирования подземной основы, и их точность.
13. Опишите технологию и дайте расчёт ориентирования трассы тоннеля способом створа двух отвесов.
14. Дайте теоретическое обоснование и расчёт точности ориентирования способом соединительного треугольника.
15. Дайте обоснование и расчёт точности ориентирования способом двух шахт.
16. В чём сущность гироскопического ориентирования и его точность?
17. Дайте обоснование и расчёт точности передачи высот в подземные выработки, анализ источников ошибок.
18. Назовите состав геодезических работ в подземных выработках.
19. Какова технология создания подземной полигонометрии?
20. Назовите состав разбивочных работ при проходке стволов шахт.
21. Как осуществляется разбивка оси тоннеля и геодезическое обеспечение наклонных тоннелей?
22. Как обеспечивается геодезический контроль укладки обделки, определение положения щитка и ведения щита на кривых?
23. Назовите методы и приборы автоматического управления щитом.
24. Назовите состав и технологию геодезических работ при укладке железнодорожных путей в тоннелях.
25. Каковы особенности геодезических работ при строительстве станций метрополитена и подземных сооружений?
26. Как делаются исполнительные съёмки при строительстве тоннелей и подземных сооружений?
27. Как ведутся наблюдения за деформациями тоннелей?
28. Виды современных прецизионных инженерных сооружений и требования к точности их установки в проектное положение.
29. Назовите состав и содержание инженерно-геодезических работ при проектировании строительства и эксплуатации прецизионных сооружений.
30. Назовите основные виды и причины микросмещения пород земной поверхности и способы определения деформаций площадок под прецизионные сооружения.
31. Как создаются геодезические сети для наблюдений за микросмещениями?
32. Как обеспечивается изучение факторов, обуславливающих естественные деформации пород площадок: термический режим пород и местный климат; режим подземных вод; геологическое строение?
33. Какие марки и реперные устройства используются для наблюдений за микросмещениями?
34. Как создаются плановые опорные и разбивочные сети с учётом технологических требований сооружений? Каковы их схемы и точность?
35. Назовите технологию и точность построения высотных опорных и разбивочных сетей.
36. Назовите типы знаков и их конструкцию предназначенных для закрепления опорных геодезических пунктов.
37. Какие методы и средства используются для высокоточных измерений? Каковы особенности обработки результатов измерений?
38. Назовите принципиальные схемы геодезического обеспечения для монтажа технологического оборудования различных видов прецизионных сооружений.
39. Какие геодезические знаки устанавливаются на оборудовании, и как производится их привязка к технологическим осям?
40. Назовите методы и средства высокоточных измерений, используемые при установке прецизионного оборудования.
41. Какие автоматизированные и следящие системы используются при монтаже высокоточного оборудования?
42. Как осуществляется учёт влияния деформаций при монтаже оборудования, и как выполняются контрольные измерения?
43. Какова организация инженерно-геодезических работ в строительстве?
44. Кем и как ведётся лицензирование геодезических работ?
45. Какова роль стандартизации в инженерно-геодезических работах?
46. Назовите основные требования правил техники безопасности при трассированных и съёмочных работах.
47. Назовите требования техники безопасности при разбивочных работах на строительных площадках и в подземных выработках.
48. Каковы требования техники безопасности при выверках сооружений в период эксплуатации и при наблюдениях за деформациями?
49. Каковы требования техники безопасности при монтаже строительных конструкций и технологического оборудования?
50. Каким образом инженерно-геодезические работы могут влиять на охрану природы?
51. Каковы возможности применения фотограмметрических методов при инженерных изысканиях и строительстве сооружений, определении деформаций и осадок различных объектов?

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на экзамене 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	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:

*(4 курс, 7 семестр):*

1. Назовите виды деформации инженерных сооружений и причины их возникновения.
2. Каковы цели, задачи, порядок наблюдения за деформациями и технологическая схема наблюдения?
3. Каковы периодичность и точность наблюдений за деформациями, и принципы их расчета? Как ведутся сопутствующие наблюдения, и делается прогноз деформаций?
4. Как определяется упругая отдача дна котлована и размер просадочной воронки?
5. Какие способы и методы измерения осадок применяются при наблюдении за осадками сооружений?
6. Как составляется проект размещения осадочных марок и реперов? Какие применяются типы знаков, требования и точность измерений?
7. В чём особенности геометрического нивелирования коротким лучом при наблюдении за осадками сооружений?
8. Каковы способы автоматизации наблюдений за осадками? Сущность гидронивелирования.

9. Какова технология и точность высокоточности тригонометрического нивелирования при измерении осадок?
10. Какова технология и точность фотограмметрического метода наблюдений за осадками?
11. Как оцениваются проекты нивелирных сетей предназначенных для наблюдений за деформациями? Как выполняется анализ устойчивости реперов высотной основы и статистический анализ результатов наблюдений за осадками?
12. Каковы методы наблюдений за горизонтальными смещениями сооружений? Как составляется проект размещения плановых знаков, и какие применяются типы знаков?
13. Как определяются смещения, и делается оценка проектов плановых сетей при использовании метода линейно-угловых построений?
14. Как определяются горизонтальные смещения сооружений при использовании створных наблюдений методами подвижной марки и малых углов?
15. Опишите общую теорию и схемы створных наблюдений способами полного створа последовательных и перекрывающихся створов, их точность.
16. Какова технология и точность струнного способа для измерения смещений?
17. Какова технология и точность фотограмметрического метода измерения смещений?
18. Назовите способы оценки устойчивости плановых опорных знаков.
19. Назовите способы определения кренов высотных сооружений и требования к точности их наблюдений.
20. Какие приборы применяются для вертикального проектирования при наблюдении за кренами сооружений?
21. Какова технология и точность определения кренов высокоточным нивелированием и при помощи кренометров? Как ведутся наблюдения за трещинами сооружений?
22. Какие способы применяются для наблюдения за оползнями? Как строится и закрепляется геодезическая основа? Каковы особенности обработки результатов измерений?
23. Каково назначение, методы и точность исполнительных съёмок, как создаётся геодезическая основа?
24. Назовите методы съёмки скрытых (подземных) сооружений и их технологию.
25. Как производится исполнительная съёмка смонтированных конструкций и оборудования? Составление исполнительной документации.
26. Как ведутся оперативные дежурные генпланы и составляется окончательный исполнительный генплан законченного строительством сооружения?
27. Что входит в состав работ в транспортном строительстве?
28. Какие технические условия задаются на проектировании железных и автомобильных дорог?
29. Какова технология дорожных изысканий? Как восстанавливается дорожная трасса перед строительством?
30. Как производится разбивка земляного полотна в насыпи и в выемке?
31. Как выполняется разбивка поперечных профилей на виражах? В чём заключается теория серпантин?
32. Как осуществляется применение дорог на одном и разных уровнях?
33. Как производится разбивка соединений стрелочных улиц и парков железнодорожных сетей и делается оптимизация результатов съёмки?
34. Каковы направления автоматизации дорожно-разбивочных работ?
35. Назовите состав топографо-геодезических работ на мостовых переходах.
36. В чём заключается выбор места и съёмка района мостового перехода?
37. Как определяется длина моста и строится мостовая разбивочная основа?
38. Как осуществляется передача высот через большие водотоки?
39. Как производится разбивка центров мостовых опор и выверка пролётного строения?
40. Какие способы применяются для наблюдения за деформациями мостовых опор?
41. Назовите основные требования, предъявляемые к проектированию магистральных трубопроводов.
42. Каков состав работ и технология изысканий трубопроводов? Применение аэрометодов.
43. Назовите состав разбивочных работ при строительстве трубопроводов и укладке дюкеров.
44. Как осуществляется выбор трассы ЛЭП, и определяются габариты приближения?
45. Какова технология изысканий при трассировании ЛЭП и возможность применения аэрометодов?
46. Как выполняется разбивка проектного положения опор?
47. Каковы требования к выбору площадки под аэропорт? Как составляется генплан аэропорта?
48. Каков состав геодезических работ по стадиям проектирования?
49. Как осуществляется разбивка и закрепление осей основных сооружений аэропорта?
50. Какие геодезические работы производятся при бетонировании искусственных покрытий?

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на зачете 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	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».

### 2.3. Курсовой проект

а) типовые вопросы (задания):

*Тема «Геодезические работы при изысканиях и строительстве промышленных объектов и сооружений»*

Курсовой проект состоит из следующих заданий:

1. Топографо-геодезическая изученность района работ.
2. Создание плановой разбивочной основы, производство разбивочных работ.
3. Точность выноса основных разбивочных осей.
4. Проект планового обоснования для разбивочных работ.
5. Проект выноса исходных направлений строительной сетки в натуру. Предварительная разбивка сетки.
6. Проект разбивки основных осей.

7. Предвычисление точности угловых и линейных измерений при выносе здания в натуру.
8. Расчет угловых и линейных измерений при построении строительной сетки.
9. Оценка точности строительной сетки как плановой основы исполнительной съемки.
10. Выбор метода определения координат пунктов строительной сетки: методика угловых и линейных измерений.
11. Проект нивелирной сети строительной площадки.
12. Проектная схема высотного обоснования строительства.

По результатам выполнения курсового проекта должен быть представлен отчет, выполненный на основании данных в соответствии со своим вариантом.

Исходные данные для курсового проекта приведены в индивидуальном задании, которое включает материалы:

- Топографическая карта масштаба 1:25000;
- Генеральный план предприятия в масштабе 1:10000.

Участки для выполнения обозначены на карте.



При оценке знаний курсового проекта 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	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументировано ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

#### 2.4. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы:

##### 2.4.1. Контрольная работа №1

*Тема «Проект разбивочной сети строительной площадки»*

Контрольная работа №1 состоит из следующих заданий:

1. Краткие ответы на вопросы к темам.
2. Решение задач.
3. Контрольная работа. Заполняется таблица «Приложение».

1. Вопросы к темам:

*1.1 Тема «Геодезическая подготовка проекта. Разбивочные работы»*

1. Что такое генеральный план строительного объекта?
2. Что является геодезической основой генерального плана?
3. Что такое красные линии застройки?
4. Что называют допуском или полем допуска по ГОСТ 21778-81?



5. Как перейти от технологического допуска к средней квадратической ошибке при доверительной вероятности 0,95?
6. Какие этапы разбивочных работ Вы знаете?
7. Какие способы разбивочных работ Вы знаете?

#### 1.2 Тема «Разбивочные инженерно-геодезические сети»

1. Для чего предназначена Государственная геодезическая сеть (ГГС) РФ?
2. Какова структура ГГС РФ по точности определения положения пунктов?
3. Сколько постоянно действующих пунктов ФАГС открытого пользования?
4. На каком расстоянии друг от друга должны находиться пункты ВГС?
5. Что такое СГС-1 и с какой ошибкой определяются плановые координаты этой сети? А геодезические высоты?
6. Что собой представляет АГС 1 и 2 классов?
7. Что такое сети сгущения? Съёмочные сети? Разбивочные сети?
8. Как вычисляются стороны в треугольниках триангуляции?
9. Каковы характеристики триангуляционных построений?
10. Как вычисляются стороны в треугольниках трилатерации?
11. Каковы характеристики полигонометрии?
12. Как влияют ошибки угловых и линейных измерений на положение точки?
13. Каковы характеристики региональной (городской) спутниковой сети?
14. Какие требования к высотным сетям РФ?
15. Приведите технические характеристики высотных сетей.
16. Что такое ПЗС – матрица?
17. Как оцениваются проекты высотных сетей?
18. Дайте определения разбивочным сетям стройплощадки, внешней сети от-дельного здания и внутренней разбивочной сети здания.
19. Что такое пространственная сеть из марок катафотов?

## 2. Задачи

### 2.1 Тема «Графоаналитический метод подготовки проекта сооружения»

Прямоугольное сооружение имеет размеры 145,500x36,000 м. Координаты одного из углов (т. А) длинной стороны (АВ) сооружения определены графически с генплана объекта:  $X = 1415,350$  м;  $Y = 5688,400$  м. Найти координаты остальных углов сооружения, если дирекционный угол стороны АВ равен

$$\alpha_{AB} = 154^{\circ}15'30'' + n \cdot 10^{\circ},$$

где  $n$  – номер варианта студента.

Составьте схему сооружения в произвольном масштабе.

### 2.2 Тема «Нормы точности производства геодезических работ»

Найти среднюю квадратичную ошибку разбивки осей в плане для класса точности 4 и осевого размера 6000 мм при доверительной вероятности 95%. (Использовать ГОСТ 21788-81).

### 2.3. Тема «Способы разбивочных работ»

Вычислить разбивочные элементы (горизонтальные углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$ ) для выноса на местность точки В, рис. 1, с пунктов М и N геодезического обоснования способом прямой угловой засечки.

Подсчитать ожидаемую среднюю квадратичную ошибку разбивки, если ошибка построения углов равна 5", ошибка фиксации точки 1 мм.

Ошибку центрирования приборов над вершинами М и N принять равной 2 мм. Ошибку исходных данных принять равной 10 мм.

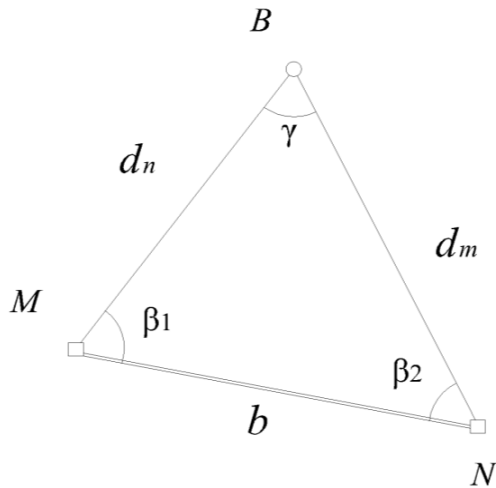


Рис.1 Прямая угловая засечка

Исходные данные:  $X_M = 5895,30$  м  
 $Y_M = 2468,50$  м  
 $X_N = 5325,44$  м  
 $Y_N = 5894,80$  м  
 $X_B = 6877,34$  м  
 $Y_B = 4996,94$  м

Порядок решения задачи:

- Из решения обратных геодезических задач найти дирекционные углы направлений  $M_B$ ,  $M_N$  и  $N_B$ .
- Разбивочные элементы (горизонтальные углы) находятся как разность дирекционных углов соответствующих направлений. Например,  

$$\beta_1 = \alpha_{MN} - \alpha_{MB}$$
- Для контроля дважды вычислить угол  $\gamma$ : через сумму углов  $\beta$  и по теореме синусов через стороны треугольника.
- Вычислить разбивочные элементы для выноса точки  $B$  с пункта  $N$  способом полярных координат (найти  $d_m$  и  $\beta_2$ ).
- Оценить ожидаемую ошибку разбивки точки полярным способом при тех же данных и ошибки построения полярного расстояния 5 мм.

Проекты разбивочных сетей разрабатываются на топографических картах (планах) на которых отображена строительная площадка (группа сооружений) в масштабе 1:1000 или 1:5000 или др. – это «Генплан объекта». Проект сети включает в себя графическую часть, текстовую и расчётную части. Целью проектирования является обеспечение строительной площадки опорной планово-высотной геодезической сетью пунктов.

Разбивочная сеть представляет собой систему из трёх полигонометрических ходов, проложенных по магистральным трассам города и образующих узловую точку  $M$ , рис. 4.2.

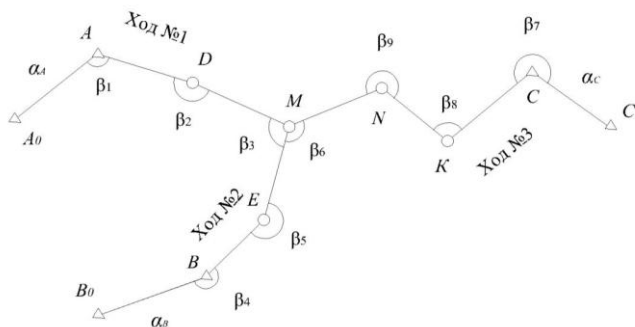


Рис.2 Разбивочная сеть строительной площадки

Каждый из полигонометрических ходов опирается на исходные пункты с известными координатами, полученными из спутниковых наблюдений:

- Пункт  $A$ :  $X_A = 70989,36$  м.  $Y_A = 7311,96$  м.
- Пункт  $B$ :  $X_B = 70732,02$  м.  $Y_B = 8074,97$  м.
- Пункт  $C$ :  $X_C = 71244,28$  м.  $Y_C = 8476,17$  м.

Дирекционные углы исходных направлений получены из решения обратных геодезических задач между соответствующими спутниковыми пунктами:

- Направление  $A_0A$  или  $\alpha_A = 103^\circ 41' 48''$ ;
- Направление  $B_0B$  или  $\alpha_B = 285^\circ 07' 42''$ ;
- Направление  $C_0C$  или  $\alpha_C = 270^\circ 36' 36''$ ;

По результатам полевых измерений получены горизонтальные углы и длины сторон полигонометрических ходов

### 3. Контрольная работа.

Расчётная часть представляет собой уравнивательные вычисления, имеющие целью получение вероятнейших координат пунктов сети. Задача уравнивания ходов заключается в увязке горизонтальных углов, приращений координат, а также в вычислении координат точек ходов.

Путём вычислений по каждому из отдельных ходов находят дирекционные углы какой либо стороны при узловой точке, скажем стороны  $MN$  и вероятнейшее значение её дирекционного угла вычисляют как среднее весовое. Затем горизонтальные углы по отдельным ходам увязывают как между твёрдыми дирекционными углами. После увязки горизонтальных углов вычисляют дирекционные углы, приращения координат и координаты узловой точки по ходам от твёрдых точек  $A, B, C$ . По трём координатам точки  $M$  находят их вероятнейшее значение как среднее весовое. Принимают вероятнейшие координаты точки  $M$  как твёрдые и уравнивают приращения координат по каждому ходу, рассматривая их как разомкнутые ходы, опирающиеся на твёрдые пункты.

#### 2.4.2. Контрольная работа №2

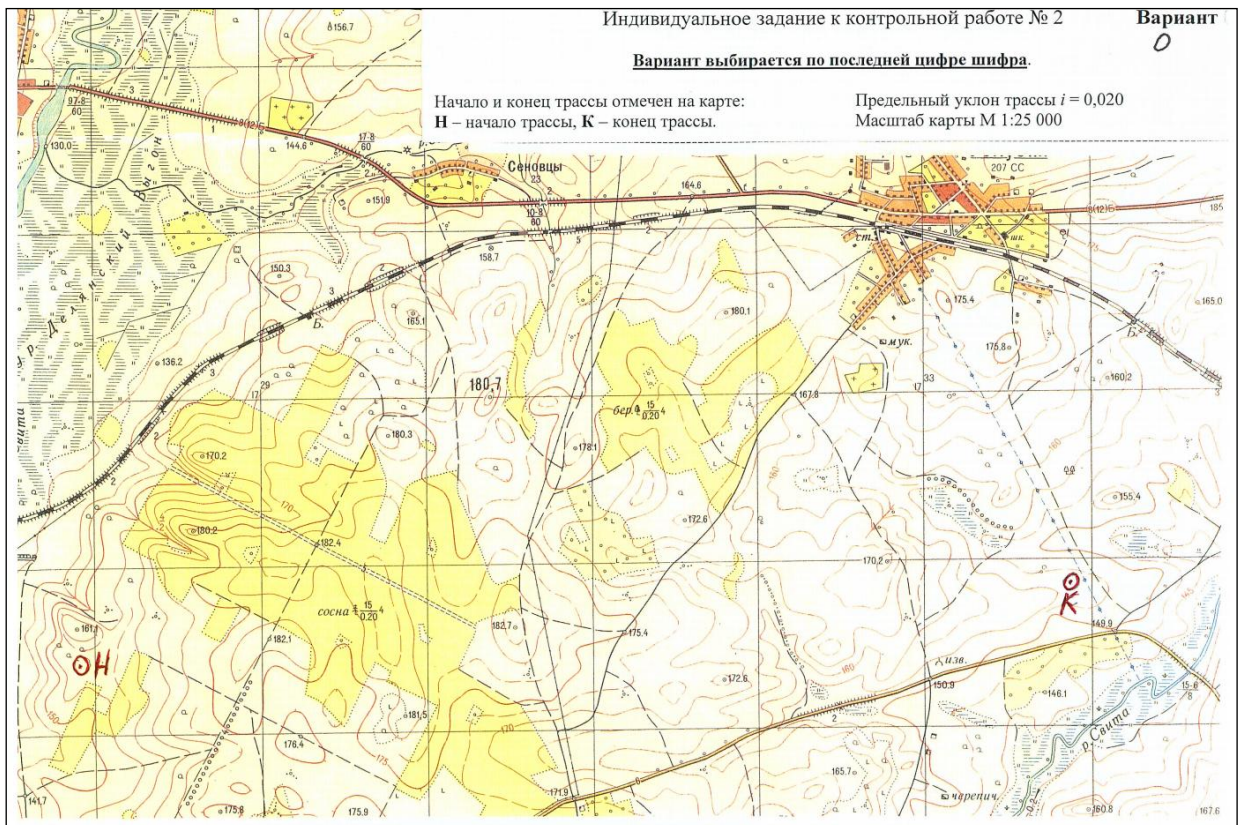
*Тема «Построение продольного профиля автодороги»*

Контрольная работа состоит из следующих заданий:

1. Определить состав исходных топографо-геодезических материалов, необходимых для проектирования автодороги.
2. Выполнить трассирование автодороги по карте с разбивкой пикетажа через 200 м.
3. Составить проект планово-высотной сети и приближенно оценить ее ожидаемую точность.
4. Привести краткие рекомендации по методике выполнения полевых работ в период изысканий и строительства автодороги.
5. Указать современные автоматизированные методы камерального трассирования автодороги.
6. Вычислить основные элементы симметричной серпантины.
7. Дать чертеж симметричной серпантины.
8. Определить технологию разбивки симметричной серпантины в натуре.
9. Определить необходимую точность измерения в натуре контрольного угла.
10. Вычислить основные элементы несимметричной серпантины.
11. Дать чертеж несимметричной серпантины.
12. Дать методику построения продольного профиля реки на установленную дату (приведение к срезочному уровню).
13. Изыскание трасс линейных сооружений.
14. Трассирование автодороги в горной местности.



К контрольной работе № 2.



### 2.4.3. Контрольная работа №3

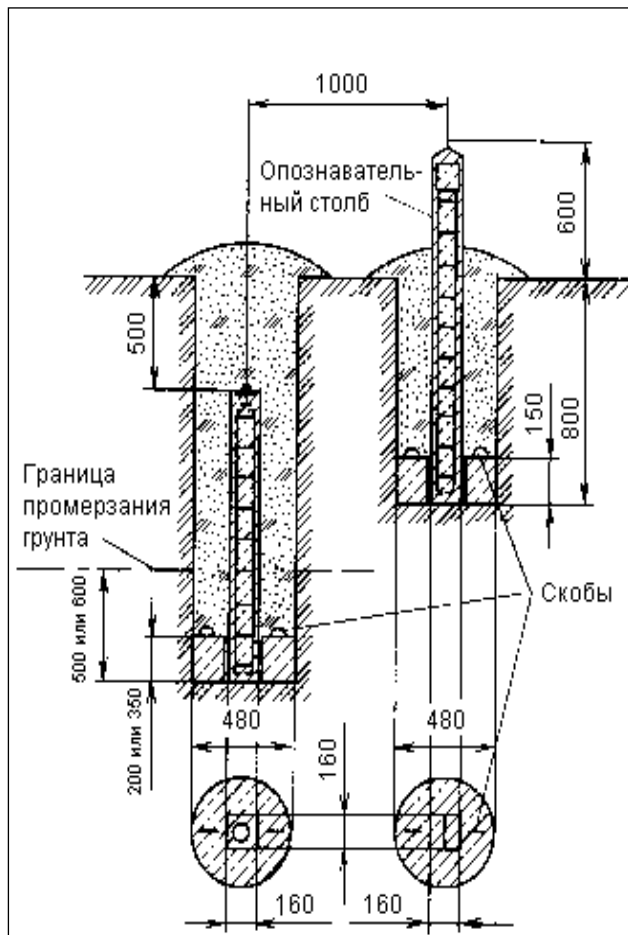
Тема «Особенности геодезических работ при строительстве прецизионных сооружений»

Контрольная работа состоит из следующих заданий:

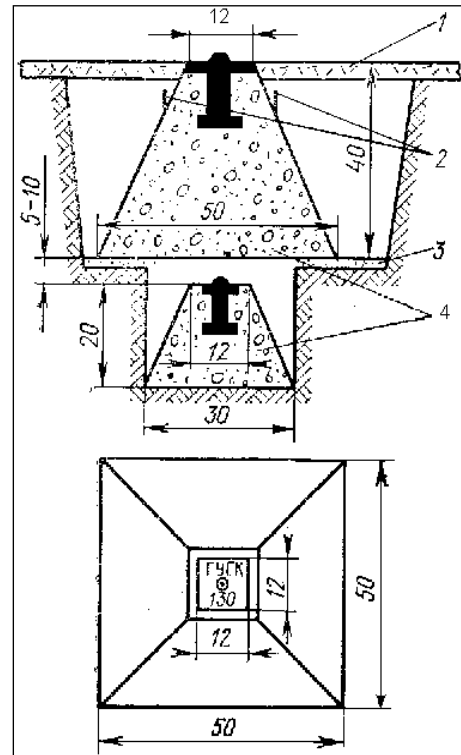
1. Сведения о прецизионных сооружениях.
2. Требования к точности проведения работ на прецизионных сооружениях.
3. Изучение микродвижений горных пород при выборе местности под основание прецизионного сооружения.
4. Виды микродвижений горных пород.
5. Наблюдения за смещением горных пород.
6. Особенности геодезических работ при строительстве прецизионных сооружений.
7. Методы и приборы, применяемые при строительстве прецизионных сооружений.
8. Предложить методы наблюдений за плановыми смещениями и осадками при строительстве прецизионных сооружений.
9. Определить общую схему наблюдений при строительстве прецизионных сооружений.
10. Определить расположение геодезических знаков различного назначения при строительстве прецизионных сооружений.
11. Высокоточные геодезические измерения при строительстве прецизионных сооружений.

Таблица 1 Проектные координаты вершин строительной сетки

Номер вершины	Проектные координаты, м		Номер вершины	Проектные координаты, м	
	x	y		x	y
1	1000,00	1000,00	24	1680,00	1800,00
2	1200,00	1000,00	25	1970,00	1800,00
3	1630,00	1000,00	26	1970,00	2000,00
4	1680,00	1000,00	27	1680,00	2000,00
5	1970,00	1000,00	28	1630,00	2000,00
6	1970,00	1160,00	29	1200,00	2000,00
7	1680,00	1160,00	30	1000,00	2000,00
8	1630,00	1160,00	31	1000,00	2080,00
9	1200,00	1160,00	32	1200,00	2080,00
10	1000,00	1160,00	33	1630,00	2080,00
11	1000,00	1420,00	34	1680,00	2080,00
12	1200,00	1420,00	35	1970,00	2080,00
13	1630,00	1420,00	36	1970,00	2250,00
14	1680,00	1420,00	37	1680,00	2250,00
15	1970,00	1420,00	38	1630,00	2250,00
16	1970,00	1560,00	39	1200,00	2250,00
17	1680,00	1560,00	40	1000,00	2250,00
18	1630,00	1560,00	41	1000,00	2440,00
19	1200,00	1560,00	42	1200,00	2440,00
20	1000,00	1560,00	43	1630,00	2440,00
21	1000,00	1800,00	44	1680,00	2440,00
22	1200,00	1800,00	45	1970,00	2440,00
23	1630,00	1800,00			



Грунтовый репер. Тип 160 оп. знак



Размеры даны в см

Центр пункта нивелирования, триангуляции, полигонометрии, трилатерации 1 и 2 разрядов в районах сезонного промерзания грунта. Тип 5 г.

р.

1-асфальт и поверхность земли, очищенная от дерна; 2 - металлические скобы; 3-слой цементного раствора в 3 см; 4-бетонные монолиты в виде усеченной четырехгранной пирамиды



Рис. 6. Грунтовый репер. Тип 162 оп. знак

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.

## 2.5. Опрос устный

а) типовые вопросы:

*Тема «Введение»*

1. Задачи дисциплины «Прикладная геодезия»
2. Связь дисциплины «Прикладная геодезия» с другими геодезическими дисциплинами.
3. Особенности геодезических построений в прикладной геодезии.
4. История развития прикладной геодезии.

*Тема «Элементы и способы разбивочных работ»*

1. Основные этапы производства разбивочных работ.
2. Требования к точности разбивки осей.
3. Проект плановой разбивочной сети с приближенной оценкой ожидаемой точности.
4. Задачи аналитической подготовки проекта сооружения для выноса в натуру.
5. Наиболее рациональные способы разбивки основных осей зданий.
6. Дать рекомендации по выбору поверхности относимости, системы координат и уравниванию сети.
7. Определить назначение сети, необходимое число ступеней обоснования и плотность пунктов.
8. Наиболее рациональные способы разбивки основных осей зданий.
9. Проект плановой разбивочной сети с приближенной оценкой ожидаемой точности.
10. Задачи аналитической подготовки проекта сооружения для выноса в натуру.
11. Пояснить примерами методику выноса в натуру проектных отметок, передачу отметок на верхние этажи зданий.
12. Предложить метод создания разбивочной основы и способ закрепления ее точек.
13. Основные этапы производства разбивочных работ.
14. Требования к точности разбивки осей.

### *Тема «Инженерно-геодезические сети»*

1. Высотные геодезические опорные сети.
2. Высотные геодезические разбивочные сети.
3. Проект съемочной (плановой и высотной сети).
4. Определить назначение сети и требования к ее точности.
5. Дать рекомендации по методике нивелирования.
6. Рассмотреть особые случаи нивелирования: передачу отметки через неприступное расстояние.

### *Тема «Крупномасштабные инженерно-топографические съемки»*

1. Перечислить современные технологии крупномасштабных топографических съемок и перспективы их развития.
2. Привести характеристики современных геодезических приборов, применяемых при крупномасштабных съемках
3. Перечислить основные этапы полевых и камеральных работ.
4. Рассмотреть назначение работ и общую методику их выполнения.
5. Топографические съемки городских территорий.

### *Тема «Геодезические работы при строительстве дорог»*

1. Определить состав исходных топографо-геодезических материалов, необходимых для проектирования автодороги.
2. Привести краткие рекомендации по методике выполнения полевых работ в период изысканий и строительства автодороги
3. Указать на современные автоматизированные методы камерального трассирования автодороги.
4. Изыскание трасс линейных сооружений.
5. Трассирование автодороги в горной местности.

### *Тема «Установка и выверка конструкций и промышленного оборудования»*

1. Рассмотреть виды и конструктивные особенности башенных сооружений.
2. Рассмотреть методы геодезического контроля за возведением башенных сооружений.
3. Рассмотреть причины возникновения кренов, методы наблюдений и требования к точности
4. Рассмотреть способ координат для определения крена башни.
5. Определить способы выноса в натуру точек пересечения осей здания.
6. Назвать способы геодезического обеспечения монтажа подкрановых путей в одном из цехов промышленного предприятия.
7. Определить места расположения плановых и высотных геодезических знаков на оборудовании.
8. Геодезические работы при монтаже и выверке строительных конструкций и технологического оборудования.

### *Тема «Геодезические работы на мостовых переходах»*

1. Состав работ при подготовке проекта мостового перехода.
2. Определение малого перехода.
3. Порядок проведения съемки мостового перехода.
4. Определение длины мостового перехода.
5. Назначение сети, методика и требуемая точность разбивки опор моста.
6. Способы передачи высот через водотоки.
7. Мостовая разбивочная основа. Виды сетей и их точности.
8. Выверка пролетного строения моста.
9. Наблюдение за деформациями мостовых сооружений.

### *Тема «Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов»*

1. Определить состав сооружений аэропорта.
2. Определить состав геодезических работ при изысканиях площадки аэропорта.
3. Дать схему построения планово-высотного обоснования для выполнения геодезических работ при изысканиях площадки аэропорта.
4. Выполнить приближенный расчет необходимой точности построения планового обоснования для изысканий площадки аэропорта.
5. Определить масштабы и методы топографической съемки площадки аэропорта и зоны воздушных подходов.
6. Показать особенности выполнения геодезических работ при строительстве взлетно-посадочной полосы.
7. Геодезические работы при изысканиях и строительстве аэропортов.

### *Тема «Вынесение в натуру проектов планировок и застройки городов и населенных пунктов»*

1. Геодезические работы на городской территории.
2. Геодезические работы при возведении гражданских зданий.



3. Обеспечение точности геометрических параметров в строительстве.
4. Составление проектов планировки городской застройки.
5. Вынесение проектов планировки и застройки в натуру.
6. Геодезические работы при строительстве сборных зданий большой этажности.
7. Вынесение проектов вертикальной планировки в натуру.

*Тема «Изыскательские и разбивочные работы на промышленной площадке»*

1. Указать этапы проведения исполнительных съемок положения смонтированных строительных конструкций.
2. Определить вид построения разбивочной основы на исходном горизонте для детальной разбивки осей устанавливаемых несущих строительных конструкций.
3. Предложить метод создания разбивочной основы и способ закрепления ее точек.
4. Определить способ передачи осей (с контролем) с исходного на монтажные горизонты.
5. Выбрать способ передачи отметки (с контролем) с исходного на монтажные горизонты.
6. Указать способы разбивочных работ для выноса основных осей зданий и сооружений.

*Тема «Геодезические работы на гидротехнических сооружениях»*

1. Дать определение гидротехнического сооружения.
2. Требования к точности определения уклонов реки.
3. Нивелирование уровней воды в реке.
4. Топографо-геодезические работы на водохранилищах.
5. Определение на местности проектного контура водохранилища.
6. Требования к русловым съемкам.
7. Промерные работы на водотоке.
8. Плановая привязка промерных точек.
9. Геодезические работы при переносе проекта гидротехнического сооружения в натуру.
10. Особенности геодезических работ на гидроузле.
11. Плановые сети при геодезическом обосновании строительства гидроузла.
12. Построение разбивочной триангуляции гидроузла.
13. Высотные сети при геодезическом обосновании строительства гидроузла.
14. Особенности разбивочных работ при строительстве арочных плотин.
15. Разбивка котлована и блоков арочной плотины.
16. Многоярусная триангуляция.
17. Геодезическое обеспечение монтажа агрегатов гидроузла.

*Тема «Геодезические работы при строительстве тоннелей и прецизионных сооружений»*

1. Требования к точности проведения работ на прецизионных сооружениях.
2. Изучение микродвижений горных пород при выборе местности под основание прецизионного сооружения.
3. Виды микродвижений горных пород.
4. Наблюдения за смещением горных пород.
5. Особенности геодезических работ при строительстве прецизионных сооружений.
6. Методы и приборы, применяемые при строительстве прецизионных сооружений.
7. Определить общую схему наблюдений при строительстве прецизионных сооружений.
8. Определить расположение геодезических знаков различного назначения при строительстве прецизионных сооружений.
9. Высокоточные геодезические измерения при строительстве прецизионных сооружений.
10. Дать схему и оценку ожидаемой точности подземной полигонометрии для геодезического обеспечения проходки тоннеля.
11. Основные методы и приемы разбивки оси туннеля.
12. Геодезические работы при укладке железнодорожных путей в туннеле.
13. Геодезические работы при строительстве станций метрополитена.

*Тема «Организация инженерно-геодезических работ. Техника безопасности при проведении инженерно-геодезических работ»*

1. Организация геодезической службы в городах.
2. Состав работ и вопросы контроля для геодезической службы в городах.

3. Геодезическая служба в проектно-изыскательских институтах и трестах.
4. Геодезическая служба на строительном-монтажных предприятиях и при эксплуатации сооружений.
5. Задачи и принципы планирования инженерно-геодезических работ.
6. Принципы перспективного планирования.
7. Техничко-экономическое планирование.
8. Роль и задачи стандартизации в инженерно-геодезических работах.
9. Сетевые графики и оперативный анализ.
10. Общие правила техники безопасности.
11. Техника безопасности при проведении топографо-геодезических изысканий
12. Техника безопасности при выполнении разбивочных работ.
13. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций.
14. Техника безопасности выполнения работ в процессе эксплуатации сооружений.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.6. Тест

- а) типовые вопросы для тестирования:

Вариант 1.

1. Предмет «Геодезия» изучает:

- а) строение Земли и верхнюю часть земной коры
- б) фигуру Земли и других планет Солнечной системы
- в) месторасположение объектов на поверхности Земли.

2. Топография рассматривает:

- а) методы съемки участков земной поверхности и отображения ее на плоскости
- б) создание макета земной поверхности с учетом ее рельефа
- в) нанесение на любой носитель изображения местоположения географических объектов.

3. Прикладная геодезия рассматривает:

- а) геодезические работы, только при изысканиях, проектировании и выносе проекта в натуру, строительстве различных сооружений
- б) рассматривает геодезические работы, только при строительстве и эксплуатации различных сооружений
- в) все вышеперечисленные, геодезические работы.

4. Картография разрабатывает:

- а) методы составления карт и планов
- б) обновление составления карт и планов
- в) дешифрирование карт и планов.

5. Маркшейдер – это...

- а) инженер применяющий геодезию в горной науке и технике
- б) геодезический прибор, применяемый в горной науке и технике
- в) методика в геодезии, применяемая в горной науке и технике.

6. Геодезическая засечка – это...

- а) определение координат точки по элементам, измеренным или построенным на ней или на исходных пунктах
- б) засечка, выполняемая с исходных пунктов
- в) засечка, выполняемая на определяемой точке.

7. Геодезическая сеть – это...

- а) сеть закрепленных точек земной поверхности, положение которых определено в общей для них системе геодезических координат
- б) геодезическая сеть, на части пунктов, которой определены астрономические координаты и азимуты
- в) геодезическая сеть, высоты пунктов которой над уровнем моря определены геометрическим нивелированием.

8. Государственная геодезическая сеть – это...

- а) геодезическая сеть, обеспечивающая распространение координат на территорию государства и являющаяся исходной для построения других геодезических сетей
- б) геодезическая сеть, создаваемая в развитие геодезической сети более высокого порядка
- в) геодезическая сеть сгущения, создаваемая для производства топографической съемки.

9. Обратная геодезическая задача – это...

- а) определение длины и направления линии по данным координатам ее начальной и конечной точек
- б) определение координат конечной точки линии по ее длине, направлению и координатам начальной точки
- в) определение координат и азимута данных точек.

10. Триангуляция – это...

- а) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон
- б) метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода
- в) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны.

11. Полигонометрия – это...

- а) метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода
- б) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон
- в) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны.

12. Трилатерация – это...

- а) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены все их стороны
- б) метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон
- в) метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода.

13. Нивелирование – это...

- а) определение превышений

- б) определение расстояний между точками
  - в) определение координат между двумя точками.
14. *Специальные геодезические сети:*
- а) создают в тех случаях, когда для решения поставленных задач на данном участке нужно иметь пункты, взаимное расположение, которых в плане и по высоте определено с наивысшей точностью
  - б) имеет пункты, на которых с наивысшей точностью определяют ускорение силы тяжести
  - в) состоит из пунктов, взаимное положение которых определяют с наивысшей точностью.
15. *Цифровая модель местности – это...*
- а) множество, элементами которого являются топографо-геодезическая информация о местности и правила обращения с ней
  - б) комплекс работ, выполняемых с целью получения съемочного оригинала топографической карты или плана, а также получение топографической информации в другой форме
  - в) геодезическая сеть, используемая для обеспечения топографических съемок.
16. *Тахеометрическая съемка – это...*
- а) топографическая съемка, выполняемая при помощи тахеометра
  - б) топографическая съемка, выполняемая при помощи теодолита или дальномеров
  - в) топографическая съемка, выполняемая при помощи мензулы и кипрегеля.
17. *Съемочное обоснование – это...*
- а) геодезическая сеть, используемая для обеспечения топографических съемок
  - б) точка, с которой выполняют съемку данного участка местности
  - в) съемочная точка, положение которой получают относительно точек съемочного обоснования непосредственно в процессе съемки данного участка местности.
18. *Переходная съемочная точка – это...*
- а) съемочная точка, положение которой получают относительно точек съемочного обоснования непосредственно в процессе съемки данного участка местности
  - б) точка, положение которой определяют относительно съемочной точки в процессе съемки данного участка местности
  - в) точка на фотоплане, предназначенная для графических построений при производстве топографической съемки
19. *Геодезическое трассирование – это...*
- а) комплекс геодезических работ по проложению трассы
  - б) комплекс работ проектируемого линейного сооружения, обозначенный на местности или нанесенный на графический документ
  - в) проекция трассы при заданном сечении местности.
20. *Ось трассы проектируемого сооружения – это...*
- а) ось проектируемого линейного сооружения, обозначенная на местности или нанесенная на графический документ
  - б) комплекс геодезических работ по проложению оси трассы
  - в) проекция следа сечения местности вертикальной плоскостью, проходящей через две точки на эту плоскость.
21. *Круговая кривая трассы – это...*
- а) часть оси трассы проектируемого сооружения, представляющая собой дугу окружности
  - б) часть оси трассы проектируемого сооружения, представляющая собой кривую переменного радиуса
  - в) прямая часть оси трассы проектируемого сооружения, расположенная между двумя смежными круговыми или переходными кривыми.
22. *Продольный профиль трассы – это...*
- а) профиль местности по оси трассы проектируемого сооружения
  - б) профиль местности по линии, перпендикулярной к оси трассы проектируемого сооружения
  - в) вынос точек кривой на местность через заданные интервалы.
23. *Детальная разбивка кривой – это...*
- а) вынос точек кривой на местность через заданные интервалы
  - б) профиль местности по линии, перпендикулярной к оси трассы проектируемого сооружения
  - в) профиль местности по оси трассы проектируемого сооружения.
24. *Пикетаж трассы – это...*
- а) система обозначения и закрепления точек трассы
  - б) точка оси трассы, предназначенная для закрепления заданного интервала
  - в) точки начала, конца и середины кривой трассы.
25. *Проект вертикальной планировки – это...*
- а) технический документ, определяющий преобразование рельефа местности для инженерных целей
  - б) чертеж, содержащий все необходимые данные для перенесения отдельных элементов сооружения в натуру
  - в) вынос точек кривой на местность через заданные интервалы.

26. Разбивочная сеть – это...

- а) геодезическая сеть, создаваемая для перенесения проекта в натуру
- б) геодезическая сеть в виде системы квадратов или прямоугольников, ориентированных параллельно большинству разбивочных осей сооружений
- в) перемещение на местности пунктов строительной геодезической сетки в положение, заданное проектом.

27. Монтажная линия – это...

- а) линия, закрепленная на местности, относительно которой устанавливаются конструкции, станки, механизмы и технологическое оборудование в проектное положение
- б) линия, относительно которой разбиваются оси здания
- в) линия, закрепленная на местности для выноса проекта в натуру.

28. Створ – это...

- а) вертикальная плоскость, проходящая через две данные точки
- б) горизонтальная плоскость, проходящая через данную точку
- в) пункт, служащий для определения сдвигов наблюдаемых точек в направлении, перпендикулярном створу.

29. Створные наблюдения – это...

- а) метод определения горизонтальных смещений точек по уклонам контрольных пунктов от створа
- б) метод, служащий для определения сдвигов наблюдаемых точек в направлении, перпендикулярном створу
- в) метод, служащий для определения погрешности створа.

30. Геодезическая подготовка проекта – это...

- а) нахождение на местности углов, расстояний и превышений для выполнения разбивки сооружения и их вычисления
- б) наглядно представляет собой размещение всего комплекса строящегося объекта
- в) планы, профили и разрезы основных частей сооружений с показом на них всех размеров и проектных горизонтов т.д.

б) критерии оценивания:

При оценке знаний оценивания тестов 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	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	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Зачет	По окончании семестра	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3.	Контрольная работа	В течение семестра	Зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Курсовой проект	В течение семестра	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио