

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

Математическое моделирование процессов в компонентах природы

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность(профиль)

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

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

Кафедра

«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2019

Разработчик:

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)




(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 23.04.2019г.

Заведующий кафедрой




(подпись)

/Т.В. Хоменко/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»  Д.М. Шкурбетская

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ

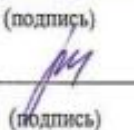


(подпись)

М.В. Анисимова

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

С.А. Фурикова

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

С.В. Трутнев

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
Прогнозирование функционирования природно-техногенных комплексов	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.04.02 «Природообустройство и водопользование».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК – 5 - способностью профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства;

ОПК – 7 - способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ;

ПК - 7 - способностью разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов

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

знать:

- методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей (ОПК-5);

- методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта (ОПК-7);

- методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей (ПК-7).

уметь:

- продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования (ОПК-5);

- организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи (ОПК-7);

- продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования (ПК-7).

владеть:

- методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов (ОПК-5);

- методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-7);

- методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов (ПК-7).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.Б.01 «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» реализуется в рамках Блока 1. «Дисциплины (модули)» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Геоинформационные системы», «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 3 з.е. всего - 3 з.е.	2 семестр – 3з.е. всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 8 часов. всего - 8 часов	2 семестр – 4 часа. всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 10 часов. всего – 10 часов	2 семестр – 8 часов. всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 12 часов. всего - 12 часов	2 семестр – 8 часов. всего - 8 часов
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 78 часов. всего - 78 часов	2 семестр – 88 часов. всего - 88 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр - 2	семестр - 2
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающегося				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	25	2	2	2	3	18	экзамен
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	25	2	2	2	3	18	
3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	25	2	2	2	3	18	
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	33	2	2	4	3	24	
Итого:		108		8	10	12	78	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных заня- тий и работы обучающегося				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	25	2	1	1	1	22	ЭКЗАМЕН
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	25	2	1	1	1	22	
3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	25	2	1	1	1	22	
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	33	2	1	5	5	22	
Итого:		108		4	8	8	88	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	Основные понятия и определения моделирования. Математическое моделирование: стохастическое, детерминированное моделирование, моделирование продуктивности растений, основные особенности природных сред.
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	Термодинамическая (физико-химическая) система. Обмен веществом и энергией с внешней средой. Твердые, жидкие и газообразные фазы. Компоненты физико-химических систем. Термодинамическое состояние систем и его описание на основе законов равновесной и неравновесной (синергетика) термодинамики. Закон действия масс, как основа моделирования физико-химических процессов. Константа равновесия, произведение растворимости и активности, квотант и параметр насыщения/недонасыщенности реакций. Определение направления протекания реакций и процессов.
3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	Изменения энергии Гиббса, энтропии, теплоемкости и объема в ходе физико-химических взаимодействий. Стандартные термодинамические параметры веществ, химических реакций и физико-химических процессов. Справочники и электронные базы термодинамических данных. Методы расчета свободных энергий и констант равновесия. Учет давления и температуры. Уравнения теплоемкости и изменения объема. Определение термодинамических констант равновесия. Растворение/осаждение, окисление/восстановление, фазовые переходы, сорбция и ионный обмен, радиоактивный распад, химическая и биодеградация, дисперсия, диффузия. Принципы и методы математического описания геохимических и гидрогеохимических процессов.
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	Способы формализации уравнений химических и физико-химических взаимодействий: элементный, предопределенных химических и элементарных реакций. Принципы описания состояния геохимических систем с помощью методов «минимизации свободной энергии» и «констант равновесия». Учет неидеальности компонентов системы с использованием метода активности Льюиса. Экспериментальное определение (измерение) и теоретический расчет активностей компонентов растворов, минералов и газов. Определение термодинамических параметров и констант равновесия процессов. Способы и уравнения моделирования комплексообразования, растворения-осаждения, окислительно-восстановительных реакций, эвазии и инвазии газов. Основные способы моделирования физико-химической и биохимической сорбции, ионного обмена, радиоактивного распада и биодеградация. Учет pH и Eh растворов, давления и температуры в ходе моделирования

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	Математическая обработка результатов экспериментальных данных
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	Интерполяция и предсказания
3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	Моделирование процессов в природно-техногенных комплексах
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	Прогнозирование функционирования природно-техногенных комплексов

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	Входное тестирование по дисциплине. Общие понятия о моделировании процессов в природно-техногенных комплексах
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	Примеры моделей в мелиорации и природообустройстве
3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	Элементы математической статистики. Моделирование процессов в природно-техногенных комплексах. Общие понятия о прогнозировании процессов в ПТК природообустройства.
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	Модель передвижения тяжёлых металлов. Модель передвижения лёгких нефтепродуктов

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]
3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Общие сведения о моделировании	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]
2	Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]

3	Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]
4	Раздел 3. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1]- [11]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><u>Практические занятия</u> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение задач по алгоритму и др.</p>
<p><u>Лабораторные занятия</u> Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конспектирование (составление тезисов) лекций; - решение задач; - работу со справочной и методической литературой; - работу с нормативными правовыми актами; - участие в тестировании и др. <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повторение лекционного материала; - подготовки к практическим занятиям; - изучения учебной и научной литературы; - решения задач, выданных на практических занятиях;

- подготовки к тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

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

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к обучающемуся (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.

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

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

По дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» 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. Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие, Москва: Флинта, 2016. – 271 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=93344

2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование Москва: Физматлит, 2005. – 160 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68976

3. Данилов Н. Н. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов, Кемерово: Издательство Кемеровский государственный университет, 2014. – 98 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278827

б) дополнительная учебная литература:

4. Юрьева А.А. Математическое программирование. 2-е изд. исправ. и доп. – Изд-во «Лань». 2014. – 480 с.

5. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе MATCAD: лабораторный практикум: учебное пособие. М.: Альтаир, МГАВТ, 2008.- 128 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=430749

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Евсина Е.М. Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Математическое моделирование процесса в компонентах природы»: для магистрантов, направление подготовки «Природообустройство и водопользование» /Е.М. Евсина. – Астрахань, АИСИ – 2015. – 64 с. <http://edu.aucu.ru>

8. Евсина Е.М. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по дисциплине «Математическое моделирование процесса в компонентах природы» для магистрантов, направление подготовки «Природообустройство и водопользование», Астрахань, АИСИ - 2015. - 71 с. <http://edu.aucu.ru>

9. Евсина Е.М. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Математическое моделирование процесса в компонентах природы» для магистрантов, направление подготовки «Природообустройство и водопользование», Астрахань, АИСИ - 2015. - 57 с. <http://edu.aucu.ru>

10. Евсина Е.М. Учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Математическое моделирование процесса в компонентах природы» для магистрантов, направление подготовки «Природообустройство и водопользование», Астрахань, АИСИ - 2015. - 52 с. <http://edu.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

11. https://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=314&service_path=1

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

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;

- Google Chrome;
- VLC media player;
- Mathcad Prime Express 3.0;
- Kaspersky Endpoint Security.

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://edu.aucu.ru>);
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com/>);
3. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория для лекционных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Аудитории для практических занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
3.	Аудитории для лабораторных	№207

	занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
5.	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
6.	Аудитории для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, 203	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 а, библиотека, читальный зал	Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №8	№8 Комплект мебели Расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг. техника на хранении

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Математическое моделирование процессов в компонентах природы»**
(наименование дисциплины)

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,
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 МКН «Природообустройство и водопользование» профиль «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» _____

ученая степень, ученое звание

/ _____ /
подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

**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

Математическое моделирование процессов в компонентах природы

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

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

Кафедра

«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2019

Разработчик:

к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол №8 от 23.04 2019 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/Т.В. Хоменко/

И. О. Ф.

Согласовано:

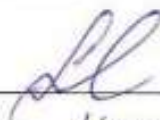
Председатель МКН «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»


(подпись)

О.М. Михайлова

И. О. Ф.

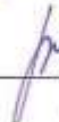
Начальник УМУ


(подпись)

Н.В. МIRONYUK

И. О. Ф.

Специалист УМУ


(подпись)

С.А. Рудник

И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания.....	12
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	16
<i>Приложение 1</i>	16
<i>Приложение 2</i>	18
<i>Приложение 3</i>	20
<i>Приложение 4</i>	23
<i>Приложение 5</i>	25

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК – 5: способностью профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	Знать:					
	методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей	X	X	X	X	Опрос устный Вопросы: 1-5 Экзамен Вопросы: 1-5
	Уметь:					
	продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования	X	X	X	X	Итоговое тестирование Вопросы: 1-8
Владеть:						
методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации,	X	X	X	X	Защита лабораторной работы Задания: 1-2	

	моделирующими процедурами программно-методических комплексов					
ОПК – 7: способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ	Знать:					
	методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта	X	X	X	X	Опрос устный Вопросы: 1-5 Экзамен Вопросы: 1-5
	Уметь:					
	организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи	X	X	X	X	Итоговое тестирование Вопросы: 1-8
	Владеть:					
	методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	X	X	X	X	Защита лабораторной работы Задания: 1-2
ПК – 7: Способностью разрабатывать и вести базы	Знать:					
	методологию научных исследований и основные методы научного познания,	X	X	X	X	Опрос устный Вопросы: 1-6 Экзамен

экспериментальны х данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно- исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов	состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей					Вопросы: 1-6
	Уметь:					
	продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования	X	X	X	X	Итоговое тестирование Вопросы: 1-9
	Владеть:					
методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно- методических комплексов	X	X	X	X	Защита лабораторной работы Задания: 1-2	

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тестирование	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
ОПК - 5 - способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	Знает (ОПК-5) – методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей	Обучающийся не знает и не понимает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей	Обучающийся знает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет (ОПК-5) - продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета	Обучающийся не умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета	Обучающийся умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета	Обучающийся умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета	Обучающийся продуктивно работает с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета

	параметров оборудования	параметров оборудования	параметров оборудования в типовых ситуациях	параметров оборудования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	параметров оборудования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Владеет (ОПК-5) - методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов	Обучающийся не владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов	Обучающийся владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов в типовых ситуациях	Обучающийся владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ОПК -7 – способность обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве	Знает (ОПК-7) – методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта	Обучающийся не знает и не понимает методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической	Обучающийся основные методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения	Обучающийся знает и методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для	Обучающийся знает и методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения

<p>тве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ</p>		эффективности проекта	экономической эффективности проекта в типовых ситуациях	обеспечения экономической эффективности проекта в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	экономической эффективности проекта в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	<p>Умеет (ОПК-7) – организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи</p>	<p>Обучающийся не умеет организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи</p>	<p>Обучающийся умеет организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи в типовых ситуациях</p>	<p>Обучающийся умеет организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности</p>	<p>Обучающийся умеет организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий</p>
	<p>Владеет (ОПК-7) - методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</p>	<p>Обучающийся не владеет методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</p>	<p>Обучающийся владеет методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной</p>	<p>Обучающийся владеет методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной</p>	<p>Обучающийся владеет методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной</p>

			сфере в типовых ситуациях	сфере в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	сфере в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК – 7: способность разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов	Знает (ПК-7) - методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей	Обучающийся не знает и не понимает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей	Обучающийся основные методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей в типовых ситуациях	Обучающийся знает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет (ПК-7) - продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования	Обучающийся не умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования	Обучающийся умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования в типовых ситуациях	Обучающийся умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования в типовых ситуациях и	Обучающийся умеет продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования в ситуациях повышенной сложности

В исследованиях, выполнять математическое моделирование природных процессов				ситуациях повышенной сложности	сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Владеет (ПК-7) - методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов	Обучающийся не владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов	Обучающийся владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов в типовых ситуациях	Обучающийся владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

1.2.3. Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)*
- б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачёте 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. Демонстрируются глубокие знания основных понятий математического моделирования и их применение к моделированию задач. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Демонстрируются глубокие знания основных понятий математического моделирования и их применение к моделированию задач. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания основных понятий математического моделирования и их применение к моделированию задач. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Не проводится анализ основных понятий математического моделирования и их применение к моделированию задач. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 2)*
- 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	2	3
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	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных понятий математического моделирования и их применение к моделированию задач, 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	Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий математического моделирования и их применение к моделированию задач, 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.

2.3. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторной работе (Приложение 3)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно демонстрирует методику исследования, правильно оценивает результат исследования
2	Хорошо	Обучающийся правильно называет метод исследования, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования
3	Удовлетворительно	Обучающийся неправильно называет метод исследования, Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования.
4	Неудовлетворительно	Обучающийся неправильно называет метод исследования. Не может продемонстрировать методику исследования.

2.2. Тестирование

а) типовые вопросы и задания к входному тестированию по дисциплине (Приложение 4)

б) типовые вопросы и задания итогового тестирования (Приложение 5)

в) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам 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. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Перечень и характеристика процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
2.	Экзамен	по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
3.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
5.	Тестирование)	Входное тестирование по дисциплине – вначале изучения дисциплины (в начале семестра) Итоговое тестирование – по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя

Экзамен

Типовые вопросы:

Знать: ОПК-5

1. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос от чего зависит вид информационной модели.

2. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что отражает модель.

3. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что является основой моделирования.

4. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что является математической моделью объекта-оригинала.

5. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос когда имеет смысл понятие модели.

Знать: ОПК-7

1. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и ответить на вопрос что является существенным при построении его информационной модели.

2. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и ответить на вопрос что представляет собой табличная информационная модель описания объекта.

3. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и ответить на вопрос что относится к числу математических моделей.

3. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и привести примеры информационной модели.

5. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и привести рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели какого вида.

Знать: ПК-7

1. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое информационная модель?

2. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое математическая модель?

3. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что понимают под моделью.

4. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое образец в моделировании?

5. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое компьютерное моделирование.

Опрос устный

Типовые вопросы:

Знать: ОПК-5

1. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос от чего зависит вид информационной модели.
2. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что отражает модель.
3. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что является основой моделирования.
4. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что является математической моделью объекта-оригинала.
5. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос когда имеет смысл понятие модели.

Знать: ОПК-7

1. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и ответить на вопрос что является существенным при построении его информационной модели.
2. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и ответить на вопрос что представляет собой табличная информационная модель описания объекта.
3. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и ответить на вопрос что относится к числу математических моделей.
3. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и привести примеры информационной модели.
5. Методы математического моделирования действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений для обеспечения экономической эффективности проекта и привести рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели какого вида.

Знать: ПК-7

1. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое информационная модель?

2. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое математическая модель?

3. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что понимают под моделью.

4. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое образец в моделировании?

5. Методологию научных исследований и основные методы научного познания, состав и программное обеспечение автоматизированных систем, методы создания и анализа моделей и ответить на вопрос что такое компьютерное моделирование.

Защита лабораторной работы

Типовые вопросы и задания:

Владеть: ОПК-5

1. Методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов и решить задачу: модель свободного падения тела в среде с трением:

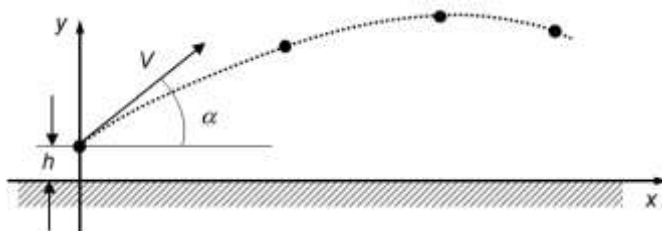
2. Методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов и решить задачу: модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось x направлена по горизонту, y – вертикально вверх.

Владеть: ОПК-7

3. Методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере и решить задачу: ниже приведен пример ... информационной модели:

$t(c)$	$S(M)$	$v (m/c)$
0	0	0
1	4,8	9,6
2	18,7	17,9
3	40,1	24,4
4	66,9	28,9
5	97,4	31,9
6	130,3	33,8
7	164,7	35,0

4. Методами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере и решить задачу: ниже приведена ... информационная модель движения тела под углом к горизонту:



Владеть: ПК-7

5. Методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов и решить задачу: математическая модель, приведенная ниже, описывает:

$$x = V \cos \alpha \cdot t$$

$$y = h + V \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

6. Методами планирования эксперимента, методами сбора, обработки и представления информации, моделирующими процедурами программно-методических комплексов и решить задачу: пользуясь данными табличной модели движения тела по

углом к горизонту, определите, попадет ли тело в мишень высотой в 2 м, расположенную на расстоянии 25 м:

t	S(t)	h(t)
0,00	0,00	0,00
0,20	3,28	2,10
0,40	6,55	3,80
0,60	9,83	5,12
0,80	13,11	6,04
1,00	16,38	6,57
1,20	19,66	6,71
1,40	22,94	6,46
1,60	26,21	5,81
1,80	29,49	4,77
2,00	32,77	3,34
2,20	36,04	1,52

Входное тестирование по дисциплине
Типовые вопросы:

1. Как называется группа файлов, которая хранится отдельной группой и имеет собственное имя ?
 - Байт
 - Каталог
 - Дискета
2. Как называются данные или программа на магнитном диске?
 - Папка
 - Файл
 - Дискета
3. Какие символы разрешается использовать в имени файла или имени директории в Windows?
 - Цифры и только латинские буквы
 - Латинские, русские буквы и цифры
 - Русские и латинские буквы
4. Выберите имя файла anketa с расширением txt.
 - Anketa. txt.
 - Anketa. txt
 - Anketa/txt.
5. Укажите неправильное имя каталога.
 - CD2MAN;
 - CD-MAN;
 - CD\MAN;
6. Какое наибольшее количество символов имеет имя файла или каталога в Windows?
 - 255
 - 10
 - 8
7. Какое наибольшее количество символов имеет расширение имени файла?
 - 3
 - 8
 - 2
8. Какое расширение у исполняемых файлов?
 - exe, doc
 - bak, bat
 - exe, com, bat
9. Что необходимо компьютеру для нормальной работы?
 - Различные прикладные программы
 - Операционная система
 - Дискета в дисковом диске
10. Сколько окон может быть одновременно открыто?
 - много
 - одно
 - два
11. Какой символ заменяет любое число любых символов?
 - ?
 - \
 - *

12. Какой символ заменяет только один символ в имени файла?
- ?
 - \
 - *
13. Как записать : “Все файлы без исключения”?
- ?.?
 - *.*
 - *.?
14. Укажите неправильное имя каталога.
- RAZNOE
 - TER**N
 - REMBO
15. Подкаталог SSS входит в каталог YYY. Как называется каталог YYY относительно каталога SSS?
- корневой
 - дочерний
 - родительский
16. Что выполняет компьютер сразу после включения POWER?
- перезагрузка системы
 - проверку устройств и тестирование памяти
 - загрузку программы
17. Что необходимо сделать для выполнения теплого старта ОС?
- вставить в дисковод системную дискету
 - нажать кнопку RESET
 - набрать имя программы, нажать ENTER.
18. Могут ли быть несколько окон активными одновременно?
- да
 - нет
19. Какое окно считается активным?
- первое из открытых
 - любое
 - то, в котором работаем.
20. Может ли каталог и файлы в нем иметь одинаковое имя?
- да
 - нет
21. Может ли в одном каталоге быть два файла с одинаковыми именами?
- да
 - нет
22. Может ли в разных каталогах быть два файла с одинаковыми именами.
- да
 - нет
23. Сколько программ могут одновременно исполняться?
- сколько угодно
 - одна
 - сколько потянет ПК
24. Что не является операционной системой?
- WINDOWS;
 - Norton Commander
 - MS DOS
25. Возможно ли восстановить стертую информацию на дискете?
- возможно всегда
 - возможно, но не всегда

Итоговое тестирование

Типовые вопросы:

Уметь: ОПК-5

1. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос первые математические модели были созданы:
А. Ф. Кенэ
В. К. Марксом
С. Г. Фельдманом
D. Д. Нейманом
2. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой - это
А. физическая модель
В. аналоговая модель
С. типовая модель
D. математическая модель
3. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы - это
А. физическая
В. аналитическая
С. типовая
D. математическая
4. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос где впервые были предложены сетевые модели?
А. США
В. СССР
С. Англии
D. Германии
5. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
А. анализ
В. модель
С. объект
D. субъект

6. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос модели ПЕРТ впервые были предложены в

- A. 1958 г.
- B. 1948 г.
- C. 1956 г.
- D. 1953 г.

7. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос автоматизация процесса управления не включает в себя

- A. этап анализа
- B. этап планирования и разработки
- C. этап управления ходом разработки
- D. нет правильного ответа

8. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос транспортная задача решается методом:

- A. все ответы верны
- B. наименьших стоимостей, оптимальности
- C. оптимальности, северо-западного угла
- D. северо-западного угла, наименьших стоимостей

Уметь: ОПК-7

1. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос мощности поставщиков определяются по формуле:

- A. $u_i + c_{ij}$
- B. $v_j - c_{ij}$
- C. $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- D. все ответы верны

2. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос мощности потребителей определяются по формуле:

- A. $v_j - c_{ij}$
- B. $u_i + c_{ij}$
- C. $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- D. все ответы верны

3. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос оценки матрицы перевозок (детермин.) определяются:

- A. $(u_i + c_{ij}) - v_j$
- B. $v_j - c_{ij}$
- C. $u_i + c_{ij}$
- D. все ответы верны

4. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств

решения задачи и ответить на вопрос предшественниками имитационных игр были:

- A. военные игры
- B. конфликтные игры
- C. экономические игры
- D. нет правильных ответов

5. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос математической моделью конфликтных ситуаций является:

- A. теория игр
- B. сетевая модель
- C. имитационная модель
- D. транспортная модель

6. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос какие из научных дисциплин не входят в экономико-математические методы:

- A. экспериментальный анализ
- B. эконометрия
- C. экономическая кибернетика
- D. все ответы верны

7. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос классификация по целевому назначению включает в себя модели

- A. теоретико-аналитические, прикладные
- B. макроэкономические, микроэкономические
- C. балансовые, трендовые
- D. все ответы верны

8. Организовывать и осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; научно обоснованно производить выбор методик и средств решения задачи и ответить на вопрос классификация по типу информации делится на:

- A. аналитические, идентифицированные
- B. статистические, динамические
- C. матричные, сетевые
- D. балансовые, трендовые

Уметь: ПК-7

1. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:

- A. детерминированные, стохастические
- B. статистические, динамические
- C. макроэкономические, микроэкономические
- D. аналитические, идентифицированные

2. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ранний срок начала работы в СГ определяется по формуле:

- A. $tp(i)$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tn(j)$
- D. $tn(j) - t(i,j)$

3. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос для расчета параметров оборудования ранний срок окончания в СГ определяется по формуле:

- A. $tp(i) + t(i,j)$
- B. $tn(j)$
- C. $tp(i)$
- D. $tn(j) - t(i,j)$

4. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос поздний срок окончания в СГ определяется по формуле:

- A. $tn(j)$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tp(i)$
- D. $tn(j) - t(i,j)$

5. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос поздний срок начала в СГ определяется по формуле:

- A. $tn(j) - t(i,j)$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tp(i)$
- D. $tn(j)$

6. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос полный резерв времени определяется как:

- A. $tn(j) - tp(i) - t(i,j)$
- B. $tp(i) + t(i,j)$
- C. $tp(i) - tn(j)$
- D. $tn(j)$

7. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос при решении экономических моделей используются матрицы:

- A. в теории игр, в транспортных задачах
- B. в СГ, имитационной модели
- C. в транспортных задачах, в СГ
- D. не используются в моделях

8. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос в какой из моделей используется седловая точка?

- A. в теории игр
- B. в транспортной
- C. в имитационной
- D. в СГ

9. Продуктивно работать с источниками информации, находить оптимальные пути решения поставленных задач, использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и ответить на вопрос материальный или мысленно представляемый объект, который

в процессе исследования замещает объект- оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте- оригинале - это

- A. модель
- B. аналогия
- C. абстракция
- D. гипотеза

Аннотация
к рабочей программе учебной дисциплине
«Математическое моделирование процессов в компонентах природы»
по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»
(направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма контроля: экзамен.

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.04.02 «Природообустройство и водопользование».

Краткое содержание дисциплины:


Раздел 1. Общие сведения о моделировании

Раздел 2. Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем.

Раздел 3. Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания.

Раздел 4. Моделирование геохимических процессов в компонентах природы

Зав. кафедрой САПРИМ


(подпись)

Т.В. Хоменко

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.О.01 Математическое моделирование процессов в компонентах природы
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» по программе магистратура

Г.А. Поповым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов», по программе *магистратура*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент, к.т.н. Е.М. Евсина).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2015 № 296 и зарегистрированного в Минюсте России от 16.04.2015 №36872.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.Б.01 базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» закреплены три 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 «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» 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 *магистратура*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. 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 по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» и специфике дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПРИМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных средств и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «моделирование процессов в компонентах природы» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» 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, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов», по программе *магистратура*, разработанные доцентом, к.т.н. Е.М. Евсиной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

Рецензент:
Зав. каф. «Информационная
безопасность»
Института информационных
технологий и коммуникаций
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический
университет», д.т.н., профессор


(подпись)

/ Г.А. Попов /
И. О. Ф.



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.О.01 Математическое моделирование процессов в компонентах природы
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» по программе *магистратура*

А.И. Ларьковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов», по программе *магистратура*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент, к.т.н. Е.М. Евсина).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2015 № 296 и зарегистрированного в Минюсте России от 16.04.2015 №36872.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.Б.01 базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» закреплены три 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 «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» 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 *магистратура*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. 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 по направлению

подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» и специфике дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПриМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных средств и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «моделирование процессов в компонентах природы» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» 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, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» ОПОП ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов», по программе *магистратура*, разработанные доцентом, к.т.н. Е.М. Евсиной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

Рецензент:

начальник отдела инженерных
изысканий Службы проектно-конструкторских
работ Инженерно-технического центра
Общества с ограниченной ответственностью
«Газпром добыча Астрахань»


(подпись)

/А.И. Ларьков/
И. О. Ф.

Подпись Ларькова А.И. заверяю

менеджер по персоналу



(подпись)

/ И.В. Степкина/
И. О. Ф.

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Математическое моделирование процессов в компонентах природы»**
(наименование дисциплины)

на **2020 - 2021** учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № 8 от 11 марта 2020г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание


подпись

/Т.В. Хоменко/
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Колбин В.В. Специальные методы оптимизации. 1-е изд. – Изд-во «Лань». 2014. – 384 с.

2. Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие, Москва: Флинта, 2016. – 271 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=93344

3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование Москва: Физматлит, 2005. – 160 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68976

4. Данилов Н. Н. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов, Кемерово: Издательство Кемеровский государственный университет, 2014. – 98 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278827

б) дополнительная учебная литература:

5. Юрьева А.А. Математическое программирование. 2-е изд. исправ. и доп. – Изд-во «Лань». 2014. – 480 с.

6. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе MATCAD: лабораторный практикум: учебное пособие. М.: Альтаир, МГАВТ, 2008.- 128 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=430749

2.

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

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Visual Studio
- Microsoft Visio
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Bizagi Process Modeler
- Aris Express

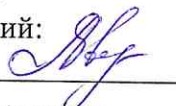
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоения дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
 - 1.1. образовательный портал (<http://moodle.aucsu.ru>)
 2. Электронно-библиотечные системы:
 - 2.1. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
 3. Электронные базы данных:
 - 3.1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

Составители изменений и дополнений:

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е.М. Евсина/

И. О. Ф.

Председатель МКН направления подготовки «Природообустройство и водопользование»
направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и
охрана водных ресурсов»

И.Г.Н., к.и.о.р.с.и.н.

учёная степень, учёное звание



подпись

О.М. Шиньковская

И.О. Фамилия

« 12 » марта 2020г.