

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Математические методы и модели в научных исследованиях»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Природообустройство и водопользование
Наименование направленности	Урбоэкология и инженерная защита территорий и сооружений
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины


Программу составил (а)

<u>профессор, д.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 21.06.2023 (подпись, дата)	<u>Л.П. Вершинина</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

« 21 » июня 2023г, протокол № 06/2


Заведующий кафедрой № 1

<u>д.ф.-м.н., доц.</u> (уч. степень, звание)	 21.06.2023 (подпись, дата)	<u>А.О. Смирнов</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

Ответственный за ОП ВО 20.04.02(01)

<u>проф., д.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 22.06.2023 (подпись, дата)	<u>Н.А. Жильникова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	---

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

<u>доц., к.ф.-м.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 22.06.2023 (подпись, дата)	<u>Ю.А. Новикова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	---

## Аннотация

Дисциплина «Математические методы и модели в научных исследованиях» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» направленности «Урбоэкология и инженерная защита территорий и сооружений». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»

ПК-1 «Способен 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 урбоэкосистемах»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением математических методов в научных исследованиях, изучением математического моделирования как метода научного познания. В ходе преподавания дисциплины решаются следующие задачи: ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности; дать представление о наиболее распространённых математических методах моделирования объектов и процессов различной природы; сформировать навыки постановки и обработки результатов научного эксперимента; научить интерпретировать результаты математического моделирования и применять их для обоснования решений; сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического моделирования в профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением математического моделирования как одного из научных методов познания реальности; получение студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков по формированию, анализу и использованию математических методов и моделей в научных исследованиях и профессиональной деятельности.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских	ПК-1.3.1 знать методы и модели для решения научно-исследовательских задач ПК-1.В.2 владеть навыками выполнения математического моделирования природных процессов в урбоэкосистемах

	задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов в урбоэкосистемах	
--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при обучении в магистратуре.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются в научно-исследовательской работе.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	5	5
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
--------------------------	--------------	---------------	----------	----------	-----------

Семестр 1					
Раздел 1. Общие законы и формы познания мира и методы проведения научных исследований.	2	0			4
Раздел 2. Научное планирование эксперимента и статистический анализ данных	6	7			30
Раздел 3. Моделирование как метод научного познания	9	10			40
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Фундаментальные и прикладные исследования. Теоретические и экспериментальные исследования. Натурные и модельные исследования. Поисковые исследования (1 час) Тема 1.2. Формы организации и изменения знаний. Убеждения и стереотипы. Ошибки исследователя в процессе познания. Логика суждений и умозаключений. Законы формальной логики. Нечеткая логика (1 час)
2	Тема 2.1. Измерение и оценивание. Шкалы измерений. Проверка экспериментальных результатов (1 час) Тема 2.2. Научный подход к планированию эксперимента (2 часа) Тема 2.3. Статистические методы анализа данных эксперимента: регрессионный анализ, дисперсионный анализ, факторный анализ проверка гипотез (3 часа)
3	Тема 3.1. Принципы и этапы математического моделирования. Классификация математических моделей (1 час) Тема 3.2. Методы и модели оптимизации (2 часа) Тема 3.3. Имитационное моделирование: агентное моделирование; дискретно-событийное моделирование. Программные средства разработки имитационных моделей (2 часа) Тема 3.4. Нечеткое моделирование. Программные средства разработки нечетких моделей (4 часа)

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1					
1	Разработка плана эксперимента	Практическая работа	2	1	2
2	Статистические методы анализа результатов эксперимента	Практическая работа	5	1	2
3	Имитационные модели технических систем	Практическая работа	4	1	3
4	Нечеткие модели управления в технических системах	Практическая работа	4	1	3
5	Нечеткие модели диагностики технических систем	Практическая работа	2	1	3
Всего:			17	5	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	30	30
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
51 В 37	Вершинина, Л.П. Математические методы и модели в научных исследованиях: учебное пособие / СПб.: ГУАП, 2019.- 135 с.	5
<a href="https://e.lanbook.com/book/147156">https://e.lanbook.com/book/147156</a>	Куделин, О. Г. Математические методы и модели : учебное пособие / О. Г. Куделин, Е. В. Смирнова, О. И. Линевич. — Новосибирск : СГУВТ, 2019. — 108 с. — Текст : электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/305219">https://e.lanbook.com/book/305219</a>	Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — Текст : электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/191560">https://e.lanbook.com/book/191560</a>	Панкратов, Е. Л. Математические методы и модели поддержки принятия решений : учебное пособие / Е. Л. Панкратов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 74 с. — Текст : электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/177085">https://e.lanbook.com/book/177085</a>	Арзамасцев, А. А. Математические модели в	ЭБС «Лань»



	естественных науках : учебное пособие / А. А. Арзамасцев, Н. А. Зенкова. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2021. — 102 с. — Текст : электронный	
<a href="https://e.lanbook.com/book/264239">https://e.lanbook.com/book/264239</a>	Пен, Р. З. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов / Р. З. Пен, В. Р. Пен. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — Текст : электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/171457">https://e.lanbook.com/book/171457</a>	Филимонов, А. Б. Основы нечеткой логики : учебное пособие / А. Б. Филимонов, Н. Б. Филимонов. — Москва: РТУ МИРЭА, 2019. — 88 с. — Текст: электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/258803">https://e.lanbook.com/book/258803</a>	Броневиц, А. Г. Нечеткие модели анализа данных и принятия решений : учебное пособие / А. Г. Броневиц, А. Е. Лепский. — Москва: Высшая школа экономики, 2022. — 264 с. — Текст: электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/191560">https://e.lanbook.com/book/191560</a>	Панкратов, Е. Л. Математические методы и модели поддержки принятия решений : учебное пособие / Е. Л. Панкратов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 74 с. — Текст: электронный	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/135549">https://e.lanbook.com/book/135549</a>	Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление : учебное пособие / А. Пегат ; перевод с английского А. Г. Подвесовского, Ю. В. Тюменцева. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — Текст : электронный	ЭБС «Лань»

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	ЭБС «Издательство «Лань»

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office
2	MS Windows

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория общего назначения	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<p>деятельностью направления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Сформулируйте методологические принципы научного познания	УК-1.3.1
2	Выберите наиболее эффективную методику системного анализа для исследования заданного объекта. Обоснуйте выбор.	УК-1.В.1
3	Укажите статистические свойства выборочных точечных оценок исследуемых параметров	УК-1.В.2
4	Опираясь на заданный непрерывный закон распределения, восполните недостающие экспериментальные данные путем математического моделирования	УК-6.У.1
5	Опираясь на заданный дискретный закон распределения, восполните недостающие экспериментальные данные путем математического	УК-6.У.1

	моделирования	
6	Постройте уравнение регрессии по данным факторного эксперимента	УК-6.У.1
7	Постройте план эксперимента $2^{5-2}$	УК-6.У.1
8	Постройте план эксперимента $2^{6-3}$	УК-6.У.1
9	Выберите шкалу для измерения упорядочения объектов по одному или по совокупности признаков. Приведите примеры	УК-6.В.1
10	Охарактеризуйте теоретические и экспериментальные методы научного познания	ПК-1.3.1
11	Опишите понятие статистической гипотезы. Охарактеризуйте план проверки статистической гипотезы.	ПК-1.3.1
12	Изложите метод динамического программирования, уравнение Беллмана	ПК-1.3.1
13	Изложите метод нечеткого динамического программирования Беллмана-Заде	ПК-1.3.1
14	Охарактеризуйте понятие эмпирических и аналитических математических моделей. Приведите примеры.	ПК-1.3.1
15	Сформулируйте понятие активного и пассивного эксперимента, основные принципы статистического планирования эксперимента.	ПК-1.3.1
16	Сформулируйте основные этапы планирования эксперимента.	ПК-1.3.1
17	Охарактеризуйте понятие полных и дробных факторных планов.	ПК-1.3.1
18	Охарактеризуйте методы статистической оценки связи между количественными признаками	ПК-1.3.1
19	Охарактеризуйте методы статистической оценки связи между качественными признаками	ПК-1.3.1
20	Сформулируйте принципы математического моделирования.	ПК-1.3.1
21	Охарактеризуйте способы формализации нечетких понятий.	ПК-1.3.1
22	Охарактеризуйте шкалы измерений и их допустимые преобразования	ПК-1.3.1
23	Опишите этапы обработки результатов факторного эксперимента.	ПК-1.3.1
24	Охарактеризуйте план эксперимента «Латинский квадрат». Опишите этапы обработки результатов эксперимента.	ПК-1.3.1
25	Сформулируйте понятие функциональной модели. Приведите примеры.	ПК-1.3.1
26	Сформулируйте понятие структурной модели. Приведите примеры.	ПК-1.3.1
	Сформулируйте понятие имитационной модели. Охарактеризуйте преимущества и недостатки имитационных моделей	ПК-1.3.1
27	Укажите возможные значения уровня значимости при проверке статистических гипотез	ПК-1.В.2
28	Укажите факторы, в наибольшей степени влияющие на выбор решений при построении нечетких классификационных моделей управления	ПК-1.В.2
29	Укажите способы построения нечеткой диагностической модели	ПК-1.В.2
30	Укажите, в чем отличие моделей нечеткого восходящего вывода от моделей нечеткого нисходящего вывода. В каких случаях они используются?	ПК-1.В.2

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

Структура лекции:

- вступление (определяет тему, план и цель);
- изложение содержания (основная часть лекции, в которой реализуются научное содержание темы, все главные узловые вопросы);
- заключение (обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное).

## 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

### Требования к проведению практических занятий

Практические занятия по характеру выполняемых обучающимися заданий подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов.

Формы организации практических занятий: консультация, самостоятельная работа обучающегося, индивидуальный опрос.

При выполнении домашних заданий обязательным является оформление отчета с последующей его защитой и загрузкой в личный кабинет.

### Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

*На титульном листе* должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

*Основная часть* должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

*Выводы* по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

### Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

### **11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

### **11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации.

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы (5 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

### **11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". Далее студент допускается к собеседованию на зачете."

Форма проведения зачета: устная. Каждый обучающийся, допущенный к зачету, получает два вопроса из списка вопросов и отвечает на них в устной форме.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» [https://docs.guap.ru/guap/2020/sto\\_smk-3-76.pdf](https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой