

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


Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

В. А. Ненашев  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)  
«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии интеллектуальной обработки и анализа данных от электронных  
роботизированных автономных систем»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

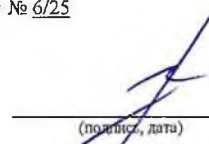
В. А. Ненашев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23

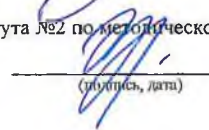
д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Технологии интеллектуальной обработки и анализа данных от электронных роботизированных автономных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными компьютерными технологиями моделирования сложных систем, и современными пакетами, и методами анализа и обработки информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – развитие логического мышления; овладение основными методами моделирования сложных систем и обработки информации больших объемов данных, а также решение математических задач с помощью компьютерных технологий; привитие навыков использования математических методов и обработки информации и методов математического и имитационного моделирования в практической деятельности; выработка умения самостоятельно решать задачи моделирования и обработки прикладных и информационных процессов.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, искусственного интеллекта и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.3.1 знать методы разработки интеллектуальных алгоритмов решения научно-исследовательских задач ПК-2.У.1 уметь использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования, в том числе алгоритмы с использованием искусственного интеллекта ПК-2.В.1 владеть навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– «Проектирование технологических систем»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

– «Государственная итоговая аттестация».

## 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
--------------------	-------	---------------------------

		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	38	38
<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 2					
Раздел 1. Компьютерные технологии моделирования и обработки информации	3	0	3	0	7
Раздел 2. Современные пакеты моделирования и обработки информации	3	0	3	0	7
Раздел 3. Математические и имитационные модели информационных процессов сложных систем	3	0	3	0	7
Раздел 4. Методы синтеза моделей и алгоритмов моделирования процессов и систем	4	0	4	0	8
Раздел 5. Методы анализа, синтеза и обработки информационных процессов и сложных систем	4	0	4	0	9
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

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 лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Компьютерные технологии моделирования и обработки информации

	Тема 1.1. Предмет компьютерные технологии моделирования и обработки информации. Тема 1.2. Задачи и технологии компьютерного моделирования и обработки информации
<b>2</b>	Раздел 2. Современные пакеты моделирования и обработки информации Тема 2.1. Пакет компьютерного моделирования и обработки информации Matlab Тема 2.2. Пакет компьютерного моделирования и обработки информации Simulink Тема 2.3. Математические пакеты Mathcad, Wolfram Mathematica и Maple Тема 2.4. Библиотеки Python для компьютерного моделирования и обработки информации
<b>3</b>	Раздел 3. Математические и имитационные модели информационных процессов и сложных систем Тема 3.1. Понятие моделирования и математической системы, виды и свойства моделей Тема 3.2. Принципы и правила построения сложных математических и имитационных моделей. Тема 3.3. Специфика математических и имитационных моделей входных процессов и сложных систем.
<b>4</b>	Раздел 4. Методы синтеза моделей и алгоритмов моделирования процессов и систем. Тема 4.1. Детерминированные и стохастические системы. Тема 4.2. Дифференциальные и разностные уравнения. Тема 4.3. Спектральные методы синтеза. Тема 4.4. Многомерные формирующие фильтры. Тема 4.5. Дискретизация и континуализация.
<b>5</b>	Раздел 5. Методы анализа, синтеза и обработки информационных процессов и сложных систем. Тема 5.1. Понятие системы, ее свойства, виды и классификация систем. Кибернетическое представление системы, ее иерархия. Тема 5.2. Понятие о системном анализе; применения теории систем при анализе и синтезе алгоритмов функционирования технических систем. Тема 5.3. Реализация алгоритмов моделирования на ЭВМ. Тема 5.4. Обработка результатов машинного эксперимента. Тема 5.5. Оценка точности результатов моделирования. Тема 5.6. Представление результатов эксперимента, формулировка вывода.

#### 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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 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
Семестр 2				
1	Моделирование и статическая обработка случайных выборок	3		2
2	Моделирование и обработка случайных векторов с заданной матрицей ковариации	3		3
3	Моделирование и обработка случайного эксперимента	3		4
4	Статическая обработка и оценка точности результатов машинного эксперимента	4		5
5	Оценка плотности распределения вероятностей на основе метода k-ближайших соседей	4		5
Всего		17		

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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	38	38

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)
519.6/.8 М 19	Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие / Р.Ф. Маликов. – М. : - Телеком, 2010. – 366 с. : табл., рис. – Библиогр.: с. 331 – 337 (42 назв.). – ISBN 978-5-9912-0123	10
519.6/.8 Г 62	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. – СПб. [и др] : Лань, 2013. – 191 с. : граф., рис., табл. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Библиогр.: с. 176-179. – Предм. указ.: с. – ISBN 978-5-8114-1424-6	15
519.87 (075) П 12	Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование: учебное пособие / Ю.Н. павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский. – М.: Академия, 2008. – 236 с.	20
544.67 (085) П 15	Ненашев В.А., Сенцов А.А., Сергеев А.М., Иванова М.С. Сигнально-кодовые конструкции. Анализ, обработка и моделирование Учебное пособие – СПб.: ГУАП, 2020. – 59 с.	50
124.57 (075) П 11	Шепета А.П., Исаков В.И. Ненашев В.А., Сенцов А.А. Сверхширокополосные сигналы в локационные измерительные устройства генерации и обработки. Учебное пособие – СПб.: ГУАП, 2020. – 59 с.	50
549.6/68 М 17	Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.	15

## 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://znanium.com/bookread.php?book=349773">https://znanium.com/bookread.php?book=349773</a>	Колесов, Ю. Б. Моделирование систем.

	Практикум по компьютерному моделированию / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. — 338 с.
<a href="https://reader.lanbook.com/book/125738#1">https://reader.lanbook.com/book/125738#1</a>	Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания : учебное пособие / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. (Учебники для вузов. Специальная литература)

## 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
	Не предусмотрено

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	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г

## 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; Тесты; Задачи.



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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <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
-------	---

1	Программные средства, используемые для реализации компьютерного моделирования и обработки информационных процессов и систем
2	Классификация математических и имитационных моделей систем
3	Содержание этапов математического и компьютерного моделирования
4	Непрерывно-детерминированные модели
5	Предмет и задачи компьютерных технологий моделирования и обработки информации
6	Решетчатые функции, разностные и рекуррентные уравнения
7	Алгоритмизация непрерывно-детерминированных моделей
8	Основные отличия имитационной модели от математической. Их достоинства и недостатки.
9	Специфика математических и имитационных моделей входных процессов и сложных систем
10	Моделирование случайных событий
11	Определение необходимого объема моделирования
12	Целевая функция сложной системы
13	Алгоритмы принятия решений в условиях неопределенности
14	Статистические методы обработки результатов моделирования
15	Современные методы анализа, синтеза и обработки информационных процессов и сложных систем
16	Особенности математических моделей информационных процессов и систем
17	Математические и алгоритмические модели
18	Основные методы моделирования информационных процессов
19	Понятия модели, математические и имитационные модели
20	Оценка качества имитационной модели. Оценка адекватности

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
1	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ <b>Какой из перечисленных языков программирования чаще всего используется для разработки алгоритмов искусственного интеллекта?</b> A) Python B) HTML C) SQL D) Bash	ПК-2

2	<p>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.</p> <p><b>Какой из перечисленных языков программирования чаще всего используется для разработки алгоритмов искусственного интеллекта?</b></p> <p>A) Python B) HTML C) SQL D) Bash</p>	ПК-2						
3	<p>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</p> <p><b>Расположите этапы разработки алгоритма с использованием искусственного интеллекта в правильной последовательности:</b></p> <p>A) Формулирование задачи и определение входных данных B) Выбор модели и методов обучения C) Реализация алгоритма на языке программирования D) Тестирование и оптимизация модели</p>	ПК-2						
4	<p>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p><b>Установите соответствие между методами разработки алгоритмов и их применением:</b></p> <p>A) Глубокое обучение → 1) Используется для обработки изображений и речи B) Генетические алгоритмы → 2) Применяются для оптимизации сложных задач C) Машинное обучение → 3) Анализирует большие объемы данных и строит прогнозные модели</p> <p><i><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></i></p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				ПК-2
A	B	C						
5	<p>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</p> <p>Опишите основные принципы разработки эффективных алгоритмов решения задач с применением языков программирования и технологий искусственного интеллекта.</p>	ПК-2						

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:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по разработке цифровых систем автоматизации и управления реальными технологическими процессами
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требование к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач
4. Схема алгоритма моделирования
5. Результаты измерений и расчетов
6. Графические зависимости и листинг программ
7. Выводы

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

Методические указания для прохождения лабораторного практикума:

1. Галанов Ю.И. Статистическое моделирование: Методические указания по выполнению лабораторных работ и индивидуального задания по математической статистике. - Томск: ТПУ, 2004. - 35 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/154/57154>

2. Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / Учебное пособие / А. Сирота – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.

#### 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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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.

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».

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