

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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

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

М.Б. Сергеев _____

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«15» марта 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория автоматов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очно-заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 15.03.2023
(подпись, дата)

Т.Н. Соловьёва _____
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«15» марта 2023 г, протокол № 7-22/23

Заведующий кафедрой № 44

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

 15.03.2023
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев _____
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(04)

ст. преп. _____
(должность, уч. степень, звание)

 15.03.2023
(подпись, дата)

Д.В. Куртяник _____
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института № 4 по методической работе

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

 15.03.2023
(подпись, дата)

А.А. Ключарев _____
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория автоматов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

ПК-4 «Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом и синтезом конечных автоматов.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области анализа и синтеза конечных автоматов.

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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.3.1 знать требования, методы концептуального проектирования ПК-1.В.1 владеть навыками описания системного контекста и границ системы; навыками определения ключевых свойств системы, ограничений системы
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-4.У.1 уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Дискретная математика»,
- «Информатика»,
- «Основы проектной деятельности».

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

- «Алгоритмы и структуры данных»,
- «Схемотехника»,
- «Моделирование»,
- «Организация ЭВМ и вычислительных систем»,
- «Проектирование систем обработки и передачи информации»,
- «Цифровые системы автоматизации и управления»,
- «Основы искусственного интеллекта»,
- «Системное программное обеспечение».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	6/ 216
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	112	112
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 5					
Раздел 1. Абстрактные автоматы Тема 1.1. Машина Тьюринга Тема 1.2. Автоматы-распознаватели Тема 1.3. Автоматы-преобразователи Тема 1.4. Синтез автоматов Тема 1.5. Минимизация автоматов	20		24		62
Раздел 2. Структурные автоматы Тема 2.1. Элементарные автоматы. Триггеры Тема 2.2. Канонический метод структурного синтеза Тема 2.3. Микропрограммные автоматы	14		10		50
Итого в семестре:	34		34		112
Итого	34	0	34	0	112

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	<p style="text-align: center;">Абстрактные автоматы</p> <p>Тема 1.1. Машина Тьюринга (МТ) История создания МТ. Устройство МТ. Программирование МТ. Проблема останова. Полнота по Тьюрингу.</p> <p>Тема 1.2. Конечные автоматы-распознаватели Понятие конечного автомата. Автоматы-распознаватели. Пример неформального синтеза распознавателя. Терминология теории автоматов.</p> <p>Тема 1.3. Конечные автоматы-преобразователи Понятие автомата-преобразователя. Автоматы Мили и Мура. Синтез автоматов по оператору соответствия. Переход от одной модели автомата к другой. Приведение оператора соответствия к автоматному виду.</p> <p>Тема 1.4. Конечные автоматы и формальные грамматики Объекты теории автоматов и распознаваемые ими языки. Способы формального задания языка. Понятие формальной грамматики. Типы формальных грамматик. Синтез конечного автомата по правой регулярной грамматике. Синтез конечного автомата по левой регулярной грамматике.</p> <p>Тема 1.5. Конечные автоматы и регулярные выражения Понятие регулярных выражений. Свойства регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках. Синтез конечного автомата по регулярному выражению. Алгоритм Мак-Нотона-Ямады-Томпсона. Алгоритм Глушкова. Синтез регулярного выражения по конечному автомату.</p> <p>Тема 1.6. Детерминизация конечных автоматов Удаление лямбда-переходов. Концепция множеств. Концепция достижимых множеств.</p> <p>Тема 1.7. Минимизация детерминированных конечных автоматов Понятие и составляющие минимизации. Алгоритм поиска недостижимых состояний. Алгоритмы поиска неразличимых состояний. Алгоритм Мура. Алгоритм Хопкрофта.</p> <p>Тема 1.8. Минимизация недетерминированных распознавателей Понятие обратного автомата. Алгоритм Бжозовского. Алгоритм Камеды-Вейнера.</p> <p>Тема 1.9. Сокращение числа состояний частично-определенных преобразователей Идея Мили сокращения числа состояний. Эквивалентное продолжение автомата и совместимые состояния. Алгоритм Полла и Ангера.</p>

2	Структурные автоматы Тема 2.1. Элементарные автоматы и их структурная реализация Идея структурного синтеза. Теорема Глушкова о структурной полноте. Элементарные автоматы. Триггер как структурная реализация элементарного автомата. Триггеры D, T, RS и JK. Тема 2.2. Канонический метод структурного синтеза Обобщенная схема структурного автомата. Канонический метод структурного синтеза. Тема 2.3. Синтез микропрограммных автоматов Понятие микропрограммного автомата. Абстрактный синтез автомата по алгоритму микропрограммы. Структурный синтез микропрограммного автомата с использованием структурной таблицы.
---	--

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 5				
1	Вводное занятие	2	2	2
2	Машины Тьюринга	4	4	1
3	Автоматы с магазинной памятью	4	4	1
4	Конечные автоматы-распознаватели	4	4	1
5	Конечные автоматы-преобразователи	4	4	1
6	Минимизация конечных автоматов	4	4	1
7	Сокращение числа состояний автоматов-преобразователей	4	4	1
8	Структурный синтез автоматов-преобразователей	4	4	2
9	Синтез микропрограммных автоматов	4	4	2
Всего		34	34	

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	50	50
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	22	22
Всего:	112	112

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 И 20	Иванов, Н. М. Конечные автоматы. Абстрактный синтез : лабораторный практикум / Н. М. Иванов, Т. Н. Соловьева ; С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 111 с.	6
519.7 К 64	Конечные автоматы. Структурный синтез : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Н. М. Иванов, Т. Н. Соловьева. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 75 с.	81
007 А22	Автоматы : сборник статей / ред.: К. Шеннон, Дж. Маккарти. М. : Иноиздат, 1956. - 403 с.	1
519.6/.8 К 89	Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. 6-е изд.,	25

	стер. СПб. : Лань, 2017. 395 с. и другие издания	
519.6/.8(Г УАП) Л85	Лупал, А. М. Теория автоматов : учебное пособие / А. М. Лупал ; С.-Петерб. гос. ун- т аэрокосм. приборостроения . - СПб. : Изд-во ГУАП, 2000. - 119 с.	150
519.6/.8 К 26	Карпов, Ю. Г. Теория автоматов : учебник / Ю. Г. Карпов. - М. и др. : Питер, 2003. - 206 с.	11
004.8 Е 78	Ерош, И. Л. Проектирование цифровых автоматов : учебное пособие. ч. 1 / И. Л. Ерош, В. В. Михайлов ; С.-Петерб. гос. ун- т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд- во ГУАП, 2009. - 79 с.	70
004.8 Е 78	Ерош, И. Л. Проектирование цифровых автоматов : учебное пособие. ч. 2 / И. Л. Ерош, В. В. Михайлов ; С.-Петерб. гос. ун- т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд- во ГУАП, 2010. - 24 с.	73
519.713 Г55	Глушков, В. М. Синтез цифровых автоматов / В. М. Глушков. - М. : Физматгиз, 1962. - 476 с.	1
519.6/8 Б24	Баранов, С. И. Синтез микропрограммных автоматов / С. И. Баранов. Л.: Энергия, 1979, 231 с. и другие издания	81
007 Г47	Гилл, А. Введение в теорию конечных автоматов / А. Гилл. М. : Наука, 1966. 272 с.	2
519.6/8 Б87	Брауэр, В. Введение в теорию конечных автоматов / В. Брауэр. - М. : Радио и связь, 1987. - 392 с.	2

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
https://www.jflap.org/tutorial	JFLAP 7.0 Tutorial

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	JFLAP

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	Лекционная аудитория	
2	Вычислительная лаборатория	52-07 БМ, 52-09 БМ

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; 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»	– 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 деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;

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

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
1.	Машина Тьюринга. Устройство. Полнота по Тьюрингу. Проблема останова	ПК-1.3.1
2.	Автомат-распознаватель. Определение. Понятия ДКА и НКА, полностью и частично-определенных автоматов, эквивалентных и минимальных автоматов	ПК-1.3.1
3.	Автомат-преобразователь. Определение. Автоматы Мили и Мура	ПК-1.3.1
4.	Формальная грамматика. Определение. Типы формальных грамматик и языков	ПК-1.3.1
5.	Регулярная грамматика. Определение. Левые и правые регулярные грамматики	ПК-1.3.1
6.	Регулярное выражение. Определение и основные свойства. Теорема Клини	ПК-1.3.1
7.	Элементарный автомат. Определение и основные типы. Понятие триггера	ПК-1.3.1
8.	Структурный автомат. Теорема Глушкова о структурной полноте. Обобщенная структурная схема автомата	ПК-1.3.1
9.	Синтез конечного автомата по регулярной грамматике (правой и левой)	ПК-1.В.1
10.	Синтез конечного автомата по регулярному выражению. Синтез регулярного выражения по конечному автомату	ПК-1.В.1
11.	Синтез автоматов Мили и Мура по оператору соответствия	ПК-1.В.1
12.	Детерминизация конечных автоматов (концепция	ПК-1.В.1

	множеств)	
13.	Минимизация ДКА. Понятие эквивалентных состояний. Алгоритмы Мура и Хопкрофта	ПК-1.В.1
14.	Минимизация НКА-распознавателей. Понятие обратного автомата. Алгоритм Бжозовского	ПК-1.В.1
15.	Сокращение числа состояний частично-определенных преобразователей. Понятие совместимых состояний и эквивалентного продолжения. Алгоритм Полла и Ангера	ПК-1.В.1
16.	Методы структурного синтеза: канонический и с помощью структурной таблицы	ПК-1.В.1
17.	Постройте граф или таблицу переходов машины Тьюринга, выполняющей заданную операцию над словом	ПК-4.У.1
18.	Постройте граф или таблицу переходов конечного автомата, распознающего заданный язык	ПК-4.У.1
19.	По заданному регулярному выражению постройте автомат-распознаватель	ПК-4.У.1
20.	По заданному оператору соответствия постройте минимальный автомат Мура (Мили)	ПК-4.У.1
21.	Минимизируйте заданный полностью определенный ДКА	ПК-4.У.1
22.	По заданному НКА постройте минимальный ДКА	ПК-4.У.1
23.	Дана кодированная таблица переходов автомата. Найдите минимальное выражение для функции возбуждения триггера, реализующего заданный разряд состояния автомата и постройте схему на элементах И-НЕ (ИЛИ-НЕ)	ПК-4.У.1
24.	По заданной графической схеме алгоритма постройте граф автомата Мили (или Мура)	ПК-4.У.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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:

- постановка задачи;
- описание методов и алгоритмов, применяемых для ее решения;
- демонстрация примеров;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- проверка усвоения лекционного материала.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guap.ru>

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guap.ru>

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guap.ru>

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.

Текущий контроль успеваемости включает в себя учет качества выполнения лабораторных работ, а также проверку усвоения лекционного материала. При проведении промежуточной аттестации оценка результатов обучения по дисциплине в равных долях учитывает результаты экзамена и текущего контроля.

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:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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