

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

Кафедра № 23

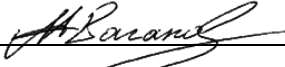
УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Э.Н.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
М.А. Ваганов

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
  
(подпись)

«20» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы, модели и алгоритмы машинного обучения»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и наноэлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)  
20.06.22

\_\_\_\_\_  
Е.М.Анодина-  
Андриевская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«20» июня 2022 г, протокол № 9/22

Заведующий кафедрой № 23

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

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)  
20.06.22

\_\_\_\_\_  
А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.04(06)

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Э.Н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)  
20.06.22

\_\_\_\_\_  
М.А. Ваганов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)  
20.06.22

\_\_\_\_\_  
О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методы, модели и алгоритмы машинного обучения» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленности «Промышленная электроника». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами, моделями и алгоритмами машинного обучения.

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 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 приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по разработке систем машинного обучения.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленные на разработку новых научно-технических решений в области электронной техники ОПК-4.3.2 знать технологии разработки электронной техники, основанные на методах машинного обучения, для разработки smart-устройств ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеть навыками использования информационных технологий и технологий искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.3.1 знать основные принципы составления алгоритмов и написания компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать алгоритмы и и применять компьютерные программы при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.В.1 владеть средствами разработки компьютерных программ, практическими навыками разработки алгоритмов и написания

		компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

«Информационные технологии», «Информатика», «Алгоритмизация и программирование».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин: «Производственная преддипломная практика».

## 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС).	2				10

Тема 1.1. Основные свойства, классификация ИИС.					
Раздел 2. Экспертные системы. Тема 2.1. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Тема 2.1. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация	4				17
Раздел 3. Организация систем хранения данных и знаний. Тема 3.1. Проблема больших данных и организация их хранения. Тема 3.2. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Тема 3.3. Методы представления знаний.	4				10
Раздел 4. Методы интеллектуального анализа в ИИС. Тема 4.1. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Автоматическое доказательство теорем. Тема 4.2. Извлечение знаний из данных. Метод деревьев решений. Тема 4.3. Извлечение знаний из данных. Метод регрессий. Тема 4.4. Извлечение знаний из данных. Метод нейронных сетей.	4		34		10
Раздел 5. Этапы проектирования интеллектуальных информационных систем для различных приложений. Тема 5.1. Проектирование системы хранения я данных. Тема 5.2. Проектирование функциональных компонентов ИИС.	3				10
Итого в семестре:	17		34		57
Итого	17	0	34	0	57

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	Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС). Основные свойства, классификация ИИС.
2	Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация
3	Организация систем хранения данных и знаний. Проблема больших данных и организация их хранения. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Методы представления знаний.
4	Методы интеллектуального анализа в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Автоматическое доказательство теорем. Извлечение знаний из данных. Метод деревьев решений. Метод регрессий. Метод нейронных сетей.
5	Этапы проектирования интеллектуальных информационных систем для различных приложений. Проектирование системы хранения данных. Проектирование функциональных компонентов ИИС.

#### 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 7				
1	Изучение и настройка вычислительной среды анализа данных в ИИС	4	4	4
2	Метод деревьев решений для анализа данных в ИИС	10	10	4

3	Метод регрессий для анализа данных в ИИС	10	10	4
4	Метод нейронных сетей для анализа данных в ИИС	10	10	4
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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	27	27
Всего:	57	57

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)
ISBN 978-5-8088-1655-8 004 М 38	Машинное обучение и большие данные : учебное пособие / П. А. Белоусов [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 119 с. : рис. - Библиогр.: с. 114 - 115 (23 назв.). - ISBN 978-5-8088-1655-8 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	5
004 И 73	Интеллектуальные информационные системы (методы машинного обучения) : методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: В. В.	5



	Фомин, И. К. Фомина. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 42 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 41 (7 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	
ISBN 978-5-8088-1687-9 004 В 38	Веселов, А.И. Введение в градиентные методы оптимизации в машинном обучении : учебное пособие / А. И. Веселов, А. М. Тюрликов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 73 с. : рис. - Библиогр.: с. 72 (16 назв.). - ISBN 978-5-8088-1687-9 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	5

#### 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="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
<a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

#### 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	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория	13-17

#### 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;

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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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	Понятие машинного обучения	ОПК-4.3.1
2	Характеристики больших данных	ОПК-4.3.1
3	Сравнительные характеристики обычных и больших данных	ОПК-4.3.1
4	Типичные характеристики искусственных нейронных сетей. Постановка задачи обучения без эксперта.	ОПК-4.3.1
5	Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей.	ОПК-4.3.1
6	Архитектура нейронной сети прямого распространения	ОПК-4.В.1
7	Когнитивная кластеризация	ОПК-4.В.1
8	Механизмы и операторы генетических алгоритмов	ОПК-4.В.1
9	Основные направления интеллектуальных информационных технологий	ОПК-4.3.1
10	Особенности генетических алгоритмов	ОПК-4.В.1
11	Методики распознавания естественного языка человека.	ОПК-5.3.1
12	Методики анализа связей между узлами в сетях.	ОПК-5.3.1
13	Математическая модель формального нейрона.	ОПК-4.3.1
14	Набор статистических методов для выявления закономерности	ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
15	Методики распознавания сигнала на фоне шума и его дальнейшего анализа.	ОПК-5.3.1 ОПК-5.В.1

16	Методики на основе технологий машинного обучения, позволяющие выявить функциональные взаимосвязи в анализируемых массивах данных	ОПК-4.3.2 ОПК-5.3.1
17	Методика темпоральной логики анализа повторяющихся с течением времени последовательностей данных	ОПК-5.3.1
18	Методы графического представления результатов анализа больших данных в виде диаграмм или анимированных изображений	ОПК-4.У.1 ОПК-5.3.1

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	Понятие машинного обучения	ОПК-4.3.1
2	Характеристики больших данных	ОПК-4.3.1
3	Сравнительные характеристики обычных и больших данных	ОПК-4.3.1
4	Типичные характеристики искусственных нейронных сетей. Постановка задачи обучения без эксперта.	ОПК-4.3.1
5	Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей.	ОПК-4.3.1
6	Архитектура нейронной сети прямого распространения	ОПК-4.В.1
7	Когнитивная кластеризация	ОПК-4.В.1
8	Механизмы и операторы генетических алгоритмов	ОПК-4.В.1
9	Основные направления интеллектуальных информационных технологий	ОПК-4.3.1
10	Особенности генетических алгоритмов	ОПК-4.В.1
11	Методики распознавания естественного языка человека.	ОПК-5.3.1
12	Методики анализа связей между узлами в сетях.	ОПК-5.3.1
13	Математическая модель формального нейрона.	ОПК-4.3.1
14	Набор статистических методов для выявления закономерности	ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1
15	Методики распознавания сигнала на фоне шума и его дальнейшего анализа.	ОПК-5.3.1 ОПК-5.В.1
16	Методики на основе технологий машинного обучения, позволяющие выявить функциональные взаимосвязи в анализируемых массивах данных	ОПК-4.3.2 ОПК-5.3.1
17	Методика темпоральной логики анализа повторяющихся с течением времени последовательностей данных	ОПК-5.3.1

18	Методы графического представления результатов анализа больших данных в виде диаграмм или анимированных изображений	ОПК-4.У.1 ОПК-5.3.1
----	--	------------------------

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: соответствует содержанию дисциплины (таблица 3).

Методические указания по освоению лекционного материала представлены в Личном кабинете.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
Не предусмотрено

11.4. 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.

Требования к проведению практических занятий содержатся в методических указаниях, представленных в Личном кабинете.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы  
Не предусмотрено

11.6. 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.

Методические указания для выполнения лабораторных работ представлены в Личном кабинете.

11.7. 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.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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