

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

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)  
(подпись)

«15» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы искусственного интеллекта»  
(Наименование дисциплины)

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 14.06.22  
(подпись, дата)

В.В. Фомин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42  
«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-22

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

 15.06.22  
(подпись, дата)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(03)

(должность, уч. степень, звание)

 15.06.22  
(подпись, дата)

В.А. Миклуш  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

 15.06.22  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности	Информационные технологии в дизайне
Форма обучения	очная

## Аннотация

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные технологии в дизайне». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием теоретических знаний и практических навыков по применению методов искусственного интеллекта в информационных системах и технологиях, использованию программного и аналитического инструментария, технологий интеллектуального анализа данных, методов машинного обучения, формированием системного мышления при решении задач профессиональной деятельности.

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине русский

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Обучить студентов навыкам использования аппарата интеллектуальных ИС в профессиональной деятельности, в том числе, дать знания и практики о современных методах анализа данных в предметных областях со сложной системной организацией; привить умения применять формальные подходы к процессу исследования гетерогенной разнотипной информации; обучить навыкам применения технологий машинного обучения; воспитать у обучаемых научную культуру мышления, т.е. строгость, последовательность, непротиворечивость и обоснованность выводов и решений, в том числе и в повседневной жизни.

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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.В.1 владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного	ОПК-2.3.1 знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе

	производства, при решении задач профессиональной деятельности	отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
--	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математическая логика и теория алгоритмов»,
- «Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Вычислительная математика»,
- «Дискретная математика»,
- «Информационные технологии».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин, прохождении производственной преддипломной практики, написании ВКР.

## 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
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	15	15
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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 8					
Раздел 1. Основные понятия интеллектуальных информационных систем 1.1 Определения и классификации в теории интеллектуальных систем 1.2 Проблемная область искусственного интеллекта 1.3 Машинное обучение и извлечение знаний	2		4		2
Раздел 2. Экспертные системы 2.1 Назначение, решаемые задачи, структура экспертных систем 2.2 Классификация экспертных систем 2.3 Формы представления знаний в ЭС	2		4		2
Раздел 3. Методы решающих функций 3.1 Алгоритмы метрической классификации и оценивания сходства объектов 3.2 Методы метрической классификации	2		4		4
Раздел 4. Регрессионные деревья решений 4.1 Метод классификации «деревья решений» 4.2 Алгоритмы реализации метода «деревья решений»	2		4		2
Раздел 5. Искусственные нейронные сети 5.1 Модель искусственного нейрона 5.2 Модели нейронных сетей	2		4		5
Итого в семестре:	10		20		15
Итого	10	0	20	0	15

### 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
Раздел 1. Основные понятия интеллектуальных информационных систем	1.1 Определения и классификации в теории интеллектуальных систем Искусственный интеллект, интеллектуальная система, когнитолог. Понятие, термины и определения интеллектуальной системы и технологии (ИСТ), основные свойства. Типовые задачи для использования технологий ИС. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. 1.2 Проблемная область искусственного интеллекта Информация, данные, знания. Представление знаний. Манипулирование знаниями. Общение, восприятие, обучение, поведение. 1.3 Машинное обучение и извлечение знаний.

	<p>Определения, схожесть и отличия Machine Learning, Data Mining. Цели и назначения. Классы систем, методы и алгоритмы. Обзор компьютерных средств анализа данных.</p>
Раздел 2. Экспертные системы	<p>2.1 Назначение, решаемые задачи, структура экспертных систем Неформализованные задачи. Отличительные черты ЭС. Методы инженерии знаний. Основные компоненты ЭС. Привлекаемые специалисты: когнитолог, программист, эксперт. Режимы работы ЭС.</p> <p>2.2 Классификация экспертных систем Классификация по назначению, проблемной области, типу методов представления и знаний, сложности проектирования, языкам и инструментарию разработки и управления, и т.д.. Методы приобретения знаний. Методы извлечение знаний из данных.</p> <p>2.3 Формы представления знаний в ЭС Ценность знаний ЭС. Типы знаний в ЭС. Системы поддержки знаний. Понятие оболочки ЭС.</p>
Раздел 3. Методы решающих функций	<p>3.1 Алгоритмы метрической классификации и оценивания сходства объектов Метрики сходства (близости). Понятие прецедента, выборки (тестовой, обучающей). Метод k ближайших соседей (метод Фикса–Ходжеса).</p> <p>3.2 Методы метрической классификации Байесовский классификатор для случая нормального распределения классов. Метод корректирующих приращений. Метод эталонов и др.</p>
Раздел 4. Регрессионные деревья решений	<p>4.1 Метод классификации «деревья решений» Терминология. Преимущество деревьев решений (интерпретируемость, точность, скорость и др.). Процесс конструирования дерева решений: алгоритмы конструирования, критерии расщепления. Сокращение дерева или отсечение ветвей.</p> <p>4.2 Алгоритмы реализации метода «деревья решений» Алгоритм CART. Алгоритм C4.5. Алгоритм ID3. Обзор других алгоритмов.</p>
Раздел 5. Искусственные нейронные сети	<p>5.1 Модель искусственного нейрона Математическая модель перцептрона. Пороговые функции. Алгоритм обучения. Проблемы, ограничения, риски ИНС.</p> <p>5.2 Модели нейронных сетей Многослойные сети. Рекуррентные сети. Самоорганизующиеся сети</p>

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 8				
1.	Экспертная система	4		2
2.	Система распознавания методом прецедентов	4		3
3.	Описание предметной области, планирование экспериментов (кластеризация, классификация, параметризация)	4		1
4.	Регрессионные деревья решений	4		4
5.	Искусственные нейронные сети	4		5
Всего		20		

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	3	3
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)	4	4
Всего:	15	15

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)
<a href="https://www.uraity.ru/bcode/442315">https://www.uraity.ru/bcode/442315</a>	Бессмертный Игорь Александрович. Интеллектуальные системы : Учебник и практикум Для СПО / Бессмертный Игорь Александрович, Нугуманова Алия Багдатовна, Платонов Алексей Владимирович ; Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 243. - (Профессиональное образование). - Internet access. - 978-5-534-07818-3. - URL: <a href="https://www.uraity.ru/bcode/442315">https://www.uraity.ru/bcode/442315</a> . - ЭБС Юрайт	
<a href="https://www.uraity.ru/bcode/437023">https://www.uraity.ru/bcode/437023</a>	Гасанов Эльяр Эльдарович. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : Учебник / Гасанов Эльяр Эльдарович, Кудрявцев Валерий Борисович ; Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 271. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Internet access. - 978-5-534-08684-3. - URL: <a href="https://www.uraity.ru/bcode/437023">https://www.uraity.ru/bcode/437023</a> . - ЭБС Юрайт	
<a href="http://new.znanium.com/go.php?id=1032131">http://new.znanium.com/go.php?id=1032131</a>	Пятаева Анна Владимировна. Интеллектуальные системы и технологии: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат / Пятаева Анна Владимировна, Раевич Ксения Владиславовна. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. - 144 с. - 9785763838732. - URL: <a href="http://new.znanium.com/go.php?id=1032131">http://new.znanium.com/go.php?id=1032131</a> . - ЭБС Znanium	
<a href="https://www.uraity.ru/bcode/445852">https://www.uraity.ru/bcode/445852</a>	Станкевич Лев Александрович.	

	Интеллектуальные системы и технологии: Учебник и практикум Для СПО ; Станкевич Л. А. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 397. - (Профессиональное образование). - Internet access. - 978-5-534-11659-5. - URL: <a href="https://www.uraity.ru/bcode/445852">https://www.uraity.ru/bcode/445852</a> . - ЭБС Юрайт	
--	---	--

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://www.kdnuggets.com/">http://www.kdnuggets.com/</a>	Data-mining. Международный профессиональный сайт, посвященный проблематике интеллектуального анализа данных.
<a href="http://www.machinelearning.ru">http://www.machinelearning.ru</a>	MachineLearning.ru. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. URL: <a href="http://www.machinelearning.ru">http://www.machinelearning.ru</a>

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	BaseGroupLabs. Технологии анализа данных. URL: <a href="http://www.basegroup.ru/">http://www.basegroup.ru/</a> . Инструмент интеллектуального анализа данных DEDUCTOR. Учебная лицензия

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	
2	Компьютерный класс	

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; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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.	Определение проблематики интеллектуальных информационных технологий (интеллект, информация, компьютеры, знания)	ОПК-2.3.1 УК-2.3.1
2.	Направления исследований искусственного интеллекта	ОПК-2.У.1 УК-2.3.1
3.	Классификация экспертных систем по назначению и предметной области	ОПК-2.3.1 УК-2.В.1
4.	Понятие эвристики и ее использование.	УК-2.В.1
5.	Экспертные системы. Составные части ЭС.	УК-2.В.1
6.	Экспертные системы. Режимы работы ЭС.	УК-2.В.1
7.	Методы метрической классификации.	ОПК-2.У.1 УК-2.У.1
8.	Алгоритм к ближайших соседей.	ОПК-2.В.1
9.	Метод дерева решений	ОПК-2.У.1 УК-2.У.1
10.	Алгоритмы деревьев решений	ОПК-2.В.1
11.	Нейронные сети. Модель перцептрона.	ОПК-2.У.1 УК-2.У.1
12.	Модели нейронных сетей	ОПК-2.В.1
13.	Инструментальные средства и языки разработки интеллектуальных систем	ОПК-2.3.1 УК-2.У.1
14.	Методы извлечения знаний когнитологом	УК-2.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
	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
-------	--

--	--

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, приходиться 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;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание на лабораторную работу формируется индивидуально для каждого студента. В основе проведения лабораторных работ положена концепция развития самостоятельности, творчества, ответственности за полученные результаты и решения. Каждая лабораторная работа представляется к защите как реальная индивидуально выполненная задача(и). Принимается и оценивается преподавателем в первую очередь с позиции прагматики, практики применения и персональной ответственности за проделанную работу и представленные результаты.

Обязательными мероприятиями являются: установка указанного программного обеспечения, знакомство со справочными и методическими материалами. Лабораторная работа выполняется на компьютерах в аудиториях кафедры или на личном оборудовании (ноутбуки, компьютеры, планшеты и т.д.).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать следующие позиции: постановку задачи, описание исследуемой предметной области, пошаговое описание технологии выполнения с необходимыми комментариями к разработанным объектам конфигурации, результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Содержание и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТов. Действующая система стандартов ГУАП находится на <https://guap.ru/standart/doc>; [https://guap.ru/standart/norm\\_doc](https://guap.ru/standart/norm_doc)

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.

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, является учебно-методический материал по дисциплине.

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.

Текущий контроль осуществляется в виде проведения защиты лабораторных работ и тематического опроса по представленным материалам и результатам практики. Лабораторная работа оценивается зачёт/незачёт.

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

11.8. 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».

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».

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