

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

Кафедра № 82

УТВЕРЖДАЮ

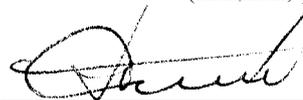
Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальный анализ данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Интеллектуальные информационные системы и технологии
Форма обучения	очная



## Аннотация

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Интеллектуальные информационные системы и технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способность проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с систематизацией, закреплением и расширением теоретических и практических знаний студентов не только по теоретическим основам интеллектуального анализа данных (ИАД) с применением современных информационных технологий, но и его практическое использование.

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут студентам выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способность проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	ПК-7.3.1 знать теоретические и прикладные основы анализа данных; машинное обучение: классификация, кластеризация; нейронные сети; методы и модели классификации ПК-7.У.1 уметь осуществлять обобщение данных в ходе работ по анализу больших данных; решать задачи идентификации, распознавания, прогнозирования и снижения размерности данных ПК-7.В.1 владеть навыками проведения анализа больших данных в соответствии с утвержденными требованиями к результатам аналитического исследования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы интеллектуального анализа»,
- «Методы обработки больших данных»

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

- Подготовке выпускной квалификационной работы

## 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>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	10	10
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	78	78
<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. Понятие интеллектуального анализа данных (ИАД). Тема 1.1. Основные свойства и методы ИАД.	2				12
Раздел 2. Проблема построения большой языковой модели. Тема 2.1. Последовательные системы искусственного интеллекта Тема 2.2. Рекуррентные нейронные сети. Тема 2.3. Трансформер - универсальный вычислительный механизм.	2		2		24
Раздел 3. Методы интеллектуального анализа данных. Тема 3.1. Методы статистического анализа данных Тема 3.2. Кибернетические методы анализа данных Тема 3.3. Проблема извлечения знаний из данных.	16		8		42
Итого в семестре:	20		10		78
Итого	20	0	10	0	78

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
<b>1</b>	Понятие интеллектуального анализа данных (ИАД). Тема 1.1. Основные свойства и методы ИАД.
<b>2</b>	Проблема построения большой языковой модели. Тема 2.1. Последовательные системы искусственного интеллекта Тема 2.2. Рекуррентные нейронные сети. Тема 2.3. Трансформер - универсальный вычислительный механизм.
<b>3</b>	. Методы интеллектуального анализа данных. Тема 3.1. Методы статистического анализа данных Тема 3.2. Кибернетические методы анализа данных Тема 3.3. Проблема извлечения знаний из данных.

#### 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	Метод представления знаний в пакете Rapid Miner.	2	2	2
2	Методы статистического анализа данных. Регрессия	2	2	2
3	Методы ИАД. Деревья принятия решений	2	2	3
4	Методы ИАД. Метод нейронных сетей	4	4	3
Всего		10		

#### 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)	18	18
Выполнение реферата (Р)	50	50
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	78	78

#### 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)
ББК 32.81 3269	Замятин А.В. Интеллектуальный анализ данных : учеб. пособие. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. – 120 с.	10
<a href="https://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/8148">https://www.intuit.ru/goods_store/ebooks/8148</a>	Чубукова И.А. Data Mining. М.: НОУ "Интуит", ; 2016.– 471 с.	20
004.5 Б 71	Блюм В.С. Методы интеллектуального анализа данных (пакет программ Rapid Miner) : учебное пособие / В. С. Блюм ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 205 с. - ISBN 978-5-8088-1304-5 :	20

#### 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://linis.hse.ru/data/2014/08/25/1313011713/Data_mining_1.pdf">https://linis.hse.ru/data/2014/08/25/1313011713/Data_mining_1.pdf</a>	ЧТО ТАКОЕ DATA MINING

<a href="https://www.intuit.ru/studies/courses/2312/612/lecture/13260">https://www.intuit.ru/studies/courses/2312/612/lecture/13260</a>	БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ
<a href="http://sa.technolog.edu.ru/repository/iad_iadl.pdf">http://sa.technolog.edu.ru/repository/iad_iadl.pdf</a>	ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ,
<a href="https://cyberleninka.ru/article/n/data-mining-i-metod-neyronnyh-setey">https://cyberleninka.ru/article/n/data-mining-i-metod-neyronnyh-setey</a>	DATA MINING И МЕТОД НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
<a href="https://processmi.com/blog/process-mining-v-obrazovanii/">https://processmi.com/blog/process-mining-v-obrazovanii/</a>	ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ РЕЛЕВАНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

## 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	Программный пакет Rapid Miner

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
1	<a href="http://www.Yandex.ru">http://www. Yandex.ru</a>

## 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	Дисплейный класс	14-06 – 14-11 Ленс.
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

## 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;

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 для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	История возникновения интеллектуального анализа данных	ПК-7.3.1
2	Разберите понятие и задачи искусственного интеллекта (Artificial Intelligence, AI). Объясните разницу между слабым и сильным искусственным интеллектом и приведите примеры применения искусственного интеллекта в информационных системах.	ПК-7.3.1
3	Опишите процесс построения и обучения нейронной сети. Объясните основные шаги и используемые методы.	ПК-7.В.1
4	Представьте типы и особенности рекомендательных систем. Опишите, какие данные используются и как алгоритмы рекомендаций работают.	ПК-7.3.1
5	Рассмотрите задачу классификации текстов. Объясните, какие методы и	ПК-7.У.1

	техники могут использоваться для обработки и классификации текстовых данных.	
6	Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей.	ПК-7.3.1
7	Основные подходы и методы для обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP). Опишите принципы работы алгоритмов для анализа текста, извлечения смысла и генерации текста.	ПК-7.3.1
8	Архитектура нейронной сети прямого распространения	ПК-7.У.1
9	Поясните понятие и задачи машинного обучения. Объясните разницу между обучением с учителем и без учителя, а также приведите примеры задач и методов машинного обучения.	ПК-7.В.1
10	Представьте основные понятия и методы обработки и анализа больших данных (Big Data). Обсудите проблемы, связанные с обработкой больших объемов данных, и приведите примеры применения методов анализа больших данных.	ПК-7.3.1
11	Когнитивная кластеризация	ПК-7.У.1
12	Основные концепции и методы анализа данных. Рассмотрите методы кластеризации, классификации и прогнозирования в контексте информационных систем.	ПК-7.В.1
13	Механизмы и операторы генетических алгоритмов	ПК-7.У.1
14	Основные направления интеллектуальных информационных технологий	ПК-7.3.1
15	Особенности генетических алгоритмов	ПК-7.3.1
16	Методики распознавания естественного языка человека.	ПК-7.У.1
17	Методики анализа связей между узлами в сетях.	ПК-7.В.1
18	Математическая модель формального нейрона.	ПК-7.3.1
19	Набор методик с элементами самообучения для предсказания поведенческой модели потребителей.	ПК-7.В.1
20	Набор статистических методов для выявления закономерности	ПК-7.В.1
21	Методики оценки настроений потребителей на основе технологии распознавания естественного языка человека	ПК-7.У.1
22	Методики распознавания сигнала на фоне шума и его дальнейшего анализа.	ПК-7.У.1
23	Методики на основе технологий машинного обучения, позволяющие выявить функциональные взаимосвязи в анализируемых массивах данных.	ПК-7.У.1
24	Методика темпоральной логики анализа повторяющихся с течением времени последовательностей данных.	ПК-7.У.1
25	Методы графического представления результатов анализа больших данных в виде диаграмм или анимированных изображений	ПК-7.В.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
1	. Какие задачи решает искусственный интеллект (Artificial Intelligence, AI)? а) Распознавание образов и речи б) Прогнозирование и анализ данных в) Автоматическое планирование и принятие решений д) Все вышеперечисленное	ПК-7.3.1
2	Что такое нейронная сеть? а) Специальный компьютерный чип б) Программа для имитации работы головного мозга в) Метод для создания резервных копий данных д) Набор инструментов для разработки веб-приложений	ПК-7.У.1
3	Какие методы обучения используются в нейронных сетях? а) Обучение с учителем б) Обучение без учителя в) Обучение с подкреплением д) Все вышеперечисленное	ПК-7.3.1
4	Что такое рекомендательная система? а) Система, которая рекомендует музыку в социальных сетях б) Система, которая предлагает пользователю релевантные товары или контент в) Система, которая автоматически переводит текст с одного языка на другой д) Система, которая анализирует данные о клиентах для выявления покупательских предпочтений	ПК-7.В.1
5	Какие методы и техники используются для обработки текстовых данных в области обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP)? а) Токенизация текста б) Частотный анализ в) Машинное обучение для классификации текста д) Все вышеперечисленное	ПК-7.3.1
6	Какими методами можно решать задачи кластеризации данных? а) К-средних б) DBSCAN в) Иерархическая кластеризация д) Все вышеперечисленное	ПК-7.У.1
7	В чем отличие обучения с учителем и обучения без учителя? а) Обучение с учителем требует размеченных данных, а обучение без учителя – нет б) Обучение с учителем использует только числовые данные, а обучение без учителя – только текстовые в) Обучение с учителем использует нейронные сети, а обучение без учителя – генетические алгоритмы д) Обучение с учителем должно проводиться в классе, а обучение без учителя – вне школы	ПК-7.В.1
8	Что такое методы анализа больших данных (Big Data)? а) Методы для обработки и анализа больших объемов данных б) Методы для создания больших носителей информации, таких как диски и серверы в) Методы для защиты данных от взлома д) Методы для компрессии данных и экономии места на диске	ПК-7.В.1
9	Что представляют собой экспертные системы? а) Системы, разработанные экспертами в конкретной области, которые могут принимать решения и давать рекомендации, основываясь на своих знаниях б) Системы, которые выполняют автоматические резервные копии данных в) Средства связи между различными компьютерами и устройствами д) Программы для автоматического создания веб-сайтов	ПК-7.3.1
10	Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при проведении интеллектуального анализа данных?	ПК-7.У.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:

- Лекционный материал представлен в форме презентаций лекций, размещенных в курсе «Интеллектуальный анализ данных» в системе дистанционного обучения ЛМС,
- Дополнительный материал к каждой лекции, представленных в форме файлов Word, размещенных в курсе «Интеллектуальный анализ данных» в системе дистанционного обучения ЛМС.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее

трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

### 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

Представлены на странице курса в <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=181>.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Представлены на странице курса в <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=181>.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе  
Представлены на странице курса в <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=181>.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине представлен в электронном виде на странице курса <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=84>;

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.

Для проведения текущего контроля успеваемости на каждом лекционном занятии выделяется до 10 минут, а также контроль успеваемости проводится при приёме реферата и лабораторных работ. Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации.

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».

Промежуточная аттестация производится путем опроса обучающихся по материалу изучаемой дисциплины

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся рекомендуется так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все

лабораторные работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию

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