

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

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

Е.Л. Турнецкая  
(инициалы, фамилия)

Е. Турнецкая  
(подпись)  
«27» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Протоколы сетей передачи данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, канд. техн. наук Е. Турнецкая - Е.Л. Турнецкая  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«18» июня 2024 г, протокол № 11-2023/24

Зем Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф. Г.А. Коржавин  
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н. А.А. Фоменкова  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Протоколы сетей передачи данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способность проектировать информационную систему по видам обеспечения»

ПК-4 «Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с фундаментальными основами, технологиями, регламентирующими стандартами и протоколами сетей передачи данных.

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

Назначением дисциплины является изучение фундаментальных основ, технологий, стандартов и протоколов сетей передачи данных, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, а именно – получения студентами необходимых навыков в области сетей передачи данных, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

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-3 Способность проектировать информационную систему по видам обеспечения	ПК-3.3.1 знать функциональные и технологические стандарты разработки программного обеспечения, профили информационных систем ПК-3.В.1 владеть навыками работы с современными инструментариями создания информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ПК-4.3.1 знать методы и технологии проектирования информационных систем, вопросы их эксплуатации и технической поддержки

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика;
- Математическая логика и теория алгоритмов;
- Теория автоматов и формальных языков;
- Элементная база вычислительных систем и сетей;
- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации.

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

- Методы анализа систем массового обслуживания;
- Системы с параллельными вычислениями

### 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>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<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 7					
Раздел 1. Введение	1				
Раздел 2. Принципы организации сетей передачи данных	2		2		14
Раздел 3. Технологии современных сетей передачи данных	3		2		14
Раздел 4. Протоколы локальных сетей передачи данных	3		5		10
Раздел 5. Межсетевое взаимодействие, Интернет	3		4		10
Раздел 6. Маршрутизация в сетях передачи данных	2		2		12
Раздел 7. Поточковая передача данных в режиме реального времени	3		2		14
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	<b>Введение</b> Мультисервисные сети передачи данных. Конвергенция сетевых услуг передачи речи, данных и мультимедиа контента. Концепция сетей следующего поколения NGN.
2	<b>Принципы организации сетей передачи данных</b> Открытые системы: отличительные черты и основные концепции. Международные организации и стандарты, регламентирующие протоколы сетей передачи данных. Эталонная семиуровневая модель взаимодействия открытых систем OSI/RM. Стеки коммуникационных протоколов.
3	<b>Технологии современных сетей передачи данных</b> Физический уровень эталонной модели OSI/RM. Потенциальная скорость передачи данных; формулы Шеннона и Найквиста. Физическая среда передачи данных. Стандарты волоконно-оптической среды передачи данных. Регулирование использования радиочастотной среды передачи данных. Типы линий и каналов связи. Способы коммутации пакетов данных и каналов. Кодирование и мультиплексирование данных.
4	<b>Протоколы локальных сетей передачи данных</b> Канальный уровень эталонной модели OSI/RM. Архитектура и характеристики локальных сетей передачи данных. Структура стандартных протоколов IEEE 802, уровни LLC и MAC. Аппаратные и программные средства локальных сетей передачи данных. Топологии локальных сетей передачи данных. Сервисы и протоколы, реализуемые на основе канального уровня модели OSI/RM.
5	<b>Межсетевое взаимодействие, Интернет</b> Стек протоколов TCP/IP. Адресация в IP-сетях. Структурирование IP-сетей с помощью подсетей; маски подсетей. Бесклассовая стратегия маршрутизации CIDR. Протокол IP v6. Протоколы транспортного уровня UDP и TCP. Трансляции сетевых адресов NAT. Конфигурирование узлов на основе протокола DHCP. Качество обслуживания в IP-сетях, стандарты и модели QoS.
6	<b>Маршрутизация в сетях передачи данных</b> Понятие об алгоритмах коммутации и маршрутизации. Концептуальные основы маршрутизации. Классы, параметры и показатели качества протоколов маршрутизации, критерии оптимальности маршрутов. Протоколы маршрутизации RIP, RIP-2; их методы. Общие сведения о протоколе состояния связей OSPF, протоколы EGP и BGP. Управляющие сообщения протокола ICMP.

7	<p><b>Потоковая передача данных в режиме реального времени</b>          Специфика передачи аудио- и видеоданных в Интернет, проблемы доставки мультимедийного трафика в режиме реального времени. Эмуляция свойств сетей с коммутацией каналов в сетях с коммутацией пакетов. Протоколы реального времени RTP и RTSP. Интернет-телефония, услуги VoIP, структура протокола H.323. Принципы и методы протокола SIP.</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 7				
1	Администрирование локальной сети передачи данных	2	2	4
2	Сетевые утилиты MS Windows	2	2	2
3	Настройка оборудования WiFi, организация радиочастотной среды передачи данных	2	2	3
4	Управление узлами локальной сети передачи данных	2	2	4
5	Настройка параметров TCP/IP взаимодействия	2	2	5
6	Визуализация и анализ трафика данных в локальной сети	2	2	4
7	Визуализация и анализ Интернет трафика	2	2	6
8	Настройка DHCP	1	1	5
9	Настройка буферизации данных при потоковой трансляции	2	2	7
Всего		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	54	54
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	74	74

#### 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)
004.7(075) О54	Олифер, В.Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - 4-е изд. - СПб.: ПИТЕР, 2012. - 944 с.	50
004 С81	Столлинкс, В. Современные компьютерные сети / В. Столлинкс; Пер. с англ. А. Леонтьев. - 2-е изд. - М. и др.: Питер, 2003. - 782 с.	6
621.391 Ш31	Шахнович, И.В. Современные технологии беспроводной связи / И.В. Шахнович. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Техносфера, 2006. - 288 с.	4
004.4 К35	Кенин, А.М. Практическое руководство системного администратора / А.М. Кенин. - СПб.: БХВ -	10

	Петербург, 2010. - 464 с.	
004 П54	Поляк-Брагинский, А.В. Администрирование сети на примерах / А.В. Поляк-Брагинский. - 2-е изд. - СПб.: БХВ - Петербург, 2014. - 432 с.	5
004.4 Ч37	Чекмарев, А.Н. Microsoft Windows Server 2008 / А.Н. Чекмарев. - СПб.: БХВ - Петербург, 2008. - 896 с.	3
004 Г63	Гольдштейн, А.Б. Технология и протоколы MPLS / А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. - СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2005. - 304 с.	4

#### 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.osp.ru">http://www.osp.ru</a>	Издательство «Открытые системы»
<a href="https://support.microsoft.com/ru-ru/kb/968929">https://support.microsoft.com/ru-ru/kb/968929</a>	Windows Management Framework

#### 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	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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

## 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Мультисервисные сети передачи данных	ПК-2.У.1
2	Отличительные черты и основные концепции открытых систем	ПК-2.У.1
3	Источники стандартов для протоколов сетей передачи данных	ПК-2.В.1
4	Эталонная модель OSI/RM	ПК-3.3.1
5	Стеки коммуникационных протоколов	ПК-2.У.1
6	Физический уровень модели OSI/RM	ПК-2.У.1
7	Потенциальная скорость передачи данных; формулы Шеннона и Найквиста	ПК-2.У.1
8	Физическая среда передачи данных, стандарты	ПК-4.3.1
9	Волоконно-оптическая среда передачи данных, принципы, стандарты	ПК-3.3.1
10	Радиочастотная среда передачи данных, стандарты	ПК-4.3.1
11	Способы коммутации пакетов данных и каналов	ПК-3.3.1
12	Канальный уровень эталонной модели OSI/RM	ПК-3.3.1
13	Структура стандартных протоколов IEEE 802	ПК-3.3.1
14	Уровни LLC и MAC локальных сетей передачи данных	ПК-3.В.1
15	Аппаратные средства локальных вычислительных сетей	ПК-2.В.1
16	Топологии локальных сетей передачи данных	ПК-2.В.1
17	Стек протоколов TCP/IP	ПК-3.В.1
18	Адресация в IP-сетях, классы сетей	ПК-3.3.1
19	Структурирование IP-сетей с помощью подсетей; маски подсетей	ПК-3.В.1
20	Бесклассовая стратегия маршрутизации CIDR	ПК-3.В.1
21	Адресация на основе протокола IP v6	ПК-3.3.1
22	Протоколы транспортного уровня: UDP и TCP	ПК-2.В.1
23	Трансляции сетевых адресов NAT	ПК-3.В.1
24	Конфигурирование узлов на основе протокола DHCP	ПК-3.В.1
25	Понятие об алгоритмах коммутации и маршрутизации	ПК-4.3.1
26	Классы, параметры и показатели качества протоколов маршрутизации	ПК-4.3.1
27	Протоколы маршрутизации RIP, RIP-2; их методы	ПК-4.3.1
28	Протокол состояния связей OSPF, протоколы EGP и BGP	ПК-3.3.1
29	Эмуляция свойств сетей с коммутацией каналов в сетях с коммутацией пакетов	ПК-4.3.1
30	Протоколы реального времени RTP и RTSP	ПК-4.3.1
31	Услуги VoIP, протокол H.323	ПК-3.3.1
32	Принципы и методы протокола SIP	ПК-4.3.1

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	Выполнить разграничение прав пользователей локальной сети передачи данных	ПК-2.У.1
2	Раскрыть назначение и способ применения заданной сетевой утилиты MS Windows	ПК-3.3.1
3	Объяснить параметры, используемые при настройке оборудования WiFi	ПК-3.В.1
4	Выполнить вызов удаленной процедуры в локальной сети передачи данных	ПК-3.В.1
5	Описать параметры ТСР/IP взаимодействия	ПК-4.3.1
6	Провести анализ трафика данных в локальной сети передачи данных	ПК-2.В.1
7	Провести анализ Интернет трафика	ПК-2.В.1
8	Составить скрипт настройки соединения на основе DHCP	ПК-4.3.1
9	Показать влияние настроек буферизации данных на потоковую трансляцию	ПК-4.3.1

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

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области фундаментальных основ, технологий, стандартов и протоколов сетей передачи данных, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

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:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

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

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

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

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

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания по лабораторным работам соответствуют позициям перечня таблицы 6. Очевидным требованием является наличие у студентов навыков работы с вычислительной техникой, полученных при изучении дисциплин, которые перечислены в п. 2.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Постановка задания, условие варианта
4. Результаты работы
5. Выводы
6. Список использованных источников

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Лабораторная работа оформляется в соответствии с требованиями по оформлению текстовых документов по ГОСТ 7.32-2017. Безусловным требованием к тексту отчета является соблюдение правил грамматики и синтаксиса русского языка. Формулы, включаемые в текст, рассматриваются как части предложения, на них распространяются общепринятые знаки препинания. Для набора текста рекомендуется использовать шрифт Times New Roman, размер – не более 14 пунктов, без выделения и с выравниваем по ширине.

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

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

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

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 успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП. Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения заданий, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на занятиях.

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».

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