

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

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления

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

О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)  
*О.В. Тихоненкова*  
(подпись)  
«01» 06. 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитические и экологические приборы»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст преп  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.А. Горелова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«01» 06. 2021 г, протокол № 8/21

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н.  
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.04(02)

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

(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(подпись, дата)

О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Аналитические и экологические приборы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий»

ПК-2 «Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»

ПК-3 «Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением в медицине и биологии аналитических приборов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного 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 получение знаний в области применения аналитических приборов в сфере медицины, биологии и экологии, а также создание поддерживающей образовательной среды преподавания.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.3.1 знать требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.У.1 уметь определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий ПК-1.В.1 владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работы с базами данных
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2.3.1 знать принципы разработки алгоритмов и реализацию математических и компьютерных моделей элементов и процессов биологических и биотехнических систем ПК-2.У.1 уметь разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в	ПК-3.У.1 уметь разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и

	соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «теория биотехнических систем»
- «узлы и элементы биотехнических систем»

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

- «Проектирование биотехнических систем...»

## 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>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Лабораторные службы Тема 1.1. Организация лабораторных исследований в медицинских и экологических системах Тема 1.2. Вспомогательное оборудование	5	5			20
Раздел 2. Требования, которые предъявляются к методам аналитических исследований Тема 2.1. Технологический процесс лабораторного исследования Тема 2.2. Нормативные документы	6	6			20
Раздел 3. Аналитические и экологические лабораторные приборы Тема 3.1. Аналитическая аппаратура Тема 3.2. Аппаратура специального назначения	6	6			34
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

### 3.1. 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>	<p>Лабораторные службы Тема 1.1. Организация лабораторных исследований в медицинских и экологических системах Методы анализа. Объекты лабораторных исследований. Биологический материал. Биологическая проба. Пробы внутренней среды организма. Характеристика проб окружающей среды. Классификация лабораторной техники. Приборы и аппараты для количественного определения различных компонентов биологических проб.</p> <p>Тема 1.2. Вспомогательное оборудование Вспомогательное оборудование при проведении лабораторных работ традиционными методами и средствами, которые связаны с выполнением целого ряда технологических операций: хранение биологического материала, дозирование проб и реактивов, перемешивание, инкубация или гермостатирование. Дозаторы жидкостей автоматические и полуавтоматические, комплекты капельниц со штативом, дилюторы для разведения крови, многоканальные пипетки, микропипетки, микродозаторы, полуавтоматы для розлива питательных сред, бани водяные, весы аналитические, разновесы, вакуумная сушилка, центрифуги, термостаты, холодильники, термометры и др.</p>
<b>2</b>	Требования, которые предъявляются к методам

	<p>аналитических исследований</p> <p>Тема 2.1. Технологический процесс лабораторного исследования</p> <p>Группы операций и преобразований лабораторного исследования. Технологический процесс лабораторного анализа. Технологическая схема выполнения исследования. Метрологическое обеспечение лабораторных исследований</p> <p>Тема 2.2. Нормативные документы</p> <p>Приказа МЗ РФ «О состоянии и мерах по совершенствованию лабораторного обеспечения диагностики и лечения пациентов в учреждениях здравоохранения РФ». Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система программной документации (ЕСПД). Нормали ведомств. Требования Минздрава РФ к материалам, применяемым в медицине.</p>
3	<p>Аналитические и экологические лабораторные приборы</p> <p>Тема 3.1. Аналитическая аппаратура</p> <p>Аппаратура общего назначения, используемая при различных видах исследования: спектрофотометры, фотоэлектроколориметры, денситометры, хроматографы, флуориметры, поляриметры, рефрактометры, микроскопы. Автоматизированные приборы и средства для гематологических и биохимических исследований, анализа мочи, микробиологических исследований. Универсальные биохимические анализаторы</p> <p>Тема 3.2. Аппаратура специального назначения</p> <p>Аппаратура для гематологических исследований (исследование клеток крови и их патологических изменений): для определения уровня гемоглобина — гемометр, гемоглобинометр; для анализа форменных элементов крови - гемоцитометр, цитофлюориметр; для анализа физических параметров крови — гемовязкозиметр, СОЭ-мерг; для коагулологических исследований (исследование свертывающей системы крови) применяются: коагулограф, коагулометр, тром-бограф, тромбометр, агрегомерг; для комплексных анализов крови – гемоанализаторы.</p> <p>Аппаратура для цитологических исследований (исследование клеток и их патологических изменений в соскобах, смывах, биожидкостях, кроме крови) применяются цитометры или автомагизированные устройства для цитологической диагностики;</p> <p>Аппаратура для биохимических исследований (определение органических и неорганических химических веществ: субстратов, метаболитов, ферментов биохимических процессов в крови и других биожидкостях человека);</p> <p>Аппаратура для микробиологических исследований (исследование микроорганизмов в биожидкостях человека);</p> <p>Аппаратура для иммунологических исследований (определение иммунных факторов: клеточные и тканевые антигены, антитела, цитокины, макрофаги и ряд других).</p>

## 3.2. 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
Семестр 7					
1	Требования, предъявляемые к методам аналитических и экологических исследований	3	3	2	2
2	Метрологическое обеспечение лабораторных исследований	4	4	3	3
3	Методы анализа. Радиоиммунохимические, иммуноферментные, иммунофлюоресцентные, иммунолюминесцентные методы анализа. Методы изучения биосубстратов	3	3	3	4
4	Аналитические и экологические лабораторные приборы. Автоматизированные приборы и средства для гематологических и биохимических исследований, анализа мочи, микробиологических исследований. Универсальные биохимические анализаторы	3	3	3	4
5	Микрофлюидные платформы. Лаборатория на чипе	4	4	3	
Всего			17		

## 3.3. 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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

3.4. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

3.5. 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)	23	23
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	28	28
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	23	23
Всего:	74	74

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

5. 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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
16-7(075)-И 49	<a href="#">Илясов, Л. В.</a> Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие/ Л. В. Илясов. - М.: Высш. шк., 2007.	15
615.47 – Н	Никифоров А.Д. Метрология,	45



78	стандартизация и сертификация: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Высшая школа, 2002.	
53.047(075)- В 38	Зыков В.Н., Чернышов В.И. Введение в экологическую метрологию и экологическое нормирование: Метод пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2003	10

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

7. Перечень информационных технологий

7.1. 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

7.2. 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

8. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

## 9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. 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
Дифференцированный зачет	Список вопросов;

9.2. 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>

9.3. 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	Производственный экологический контроль	ПК-1.3.1
2	Государственный экологический контроль	ПК-1.У.1
3	Требования, предъявляемые к приборам, используемым для аналитических измерений (масса, длина, температура и т.п.).	ПК-1.В.1
4	Термины "экологическая химия", "экоаналитическая химия" и термин "экоаналитический контроль"	ПК-1.В.1
5	Место экоаналитического контроля (ЭАК) в общей системе экологии и его основные функции	ПК-1.В.1
6	Получение первичной информации о содержании вредных веществ в окружающей среде	ПК-1.В.1
7	Получение вторичной информации об эффективности проведенных мероприятий	ПК-2.3.1
8	Система экологического контроля	ПК-2.3.1
9	Нормирование и контроль за функционированием всей системы природоохранных мероприятий	ПК-2.3.1
10	Соблюдение нормативов качества окружающей природной среды	ПК-2.3.1
11	Обязательный перечень контролируемых веществ в городе	ПК-2.3.1
12	Перечень вредных веществ, подлежащих контролю при изменении данных инвентаризации промышленных выбросов	ПК-2.3.1
13	Физические методы, используемых для исследования строения вещества и определения его массовой доли	ПК-2.3.1
14	Влагомер	ПК-2.3.1
15	Гигрометр	ПК-2.3.1
16	Анемометр	ПК-2.3.1
17	Спектрофотометрия	ПК-2.3.1
18	Характерные области электромагнитного спектра в спектрофотометрии	ПК-2.3.1
19	Радиоспектроскопия	ПК-2.3.1
20	Основные элементы для наблюдения спектров поглощения при любых длинах волн	ПК-2.У.1
21	Связь между поглощающей способностью и концентрацией поглощающего вещества в растворе	ПК-3.У.1
22	Фотоэлектроколориметры.	ПК-3.У.1
23	Флуориметры	ПК-3.У.1
24	Денситометры,	ПК-3.У.1
25	Хроматографы	ПК-3.У.1
26	Поляриметры	ПК-3.У.1
27	Рефрактометры	ПК-3.У.1
28	Автоматизированные приборы и средства для гематологических исследований,	ПК-3.У.1

29	Автоматизированные приборы и средства для биохимических исследований,	ПК-3.У.1
30	Аппаратура для цитологических исследований	ПК-3.У.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	Система экологического контроля	ПК-2.3.1
2	Нормирование и контроль за функционированием всей системы природоохранных мероприятий	ПК-2.3.1
3	Соблюдение нормативов качества окружающей природной среды	ПК-2.3.1
4	Обязательный перечень контролируемых веществ в городе	ПК-2.3.1
5	Перечень вредных веществ, подлежащих контролю при изменении данных инвентаризации промышленных выбросов	ПК-2.3.1
6	Физические методы, используемых для исследования строения вещества и определения его массовой доли	ПК-2.3.1
7	Влагомер	ПК-2.3.1
8	Гигрометр	ПК-2.3.1
9	Анемометр	ПК-2.3.1
10	Спектрофотометрия	ПК-2.3.1
11	Характерные области электромагнитного спектра в спектрофотометрии	ПК-2.3.1
12	Радиоспектроскопия	ПК-2.3.1
13	Основные элементы для наблюдения спектров поглощения при любых длинах волн	ПК-2.У.1
14	Микрофлюидика	ПК-2.3.1

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

9.4. 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.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. 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:

- предоставление раздаточного материала
- просмотр слайдов.

10.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

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.

10.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий 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 обучающимися 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.

### Требования к проведению практических занятий

Практические задания необходимо выполнять в поставленные сроки, отражать тематику полностью. Результатом самостоятельной работы студента является реферат. В первом разделе обязательно приводится обзор литературы и других источников, результат поиска аналогов с обязательными ссылками на найденные источники. Изучение источников по теме, как правило, предшествует сбору и анализу материала. Нельзя ограничиваться сведениями, почерпнутыми из учебников, обязательно используются монографии и статьи, опубликованные в научных журналах. Поиск литературы осуществляется студентом самостоятельно с помощью каталогов научной библиотеки, библиографических указателей и справочников, сети Интернет. В результате изучения литературы должно формироваться представление о современном состоянии вопроса, устанавливаются имеющиеся противоречия и нерешенные задачи. Обзор должен содержать логичное рассмотрение различных аспектов темы исследования, выделяются основные теоретические и практические положения. Материал не должен представлять беспорядочное изложение точек зрения различных авторов. В основном используются источники последних 7-10 лет. В резюме выделяются дискуссионные вопросы.

#### 2). Анализ предметной области

При необходимости раздел иллюстрируется необходимым количеством рисунков, фотографий, таблиц, схем, диаграмм и графиков и т.д. Они должны не только иллюстрировать основные положения работы, но и служить наглядными доказательствами и обоснованиями для последующих заключений и выводов.

Заключение в практической работе включает обсуждение полученных результатов, приводятся выводы по работе. Выводы должны полностью соответствовать цели работы и характеризовать ее результаты. Они являются концентрацией основных положений работы и поэтому не могут развивать идеи, не вытекающие полностью из ее материалов.

В список использованных источников включаются обязательно все используемые работы, ресурсы Интернет и др. по авторскому алфавиту. Список используемых источников оформляется в соответствии с библиографическими требованиями.

Приложение(я)включается в работу в случае необходимости. Материал приложений должен способствовать более четкому изложению, иллюстрировать отдельные положения и результаты проведенной работы.

Приложения последовательно нумеруются с названиями: Приложение 1, Приложение 2 и т.д.

#### 10.4. 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).

#### 10.5. 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.

#### 10.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя: дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация производится при наличии выполненных по текущему плану курса практических работ.

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