

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

## **Химия и технология полимерных покрытий** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Учебный план 18.03.01-MODUL-PRF2-vech-n16.plx  
Направление- 18.03.01 "Химическая технология"  
Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 64  
самостоятельная работа 44  
часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 9

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>		Итого	
	17			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., и.о. зав. каф. ВППЭ, Кейбал Н.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Зав. кафедрой д.т.н. Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины

**Химия и технология полимерных покрытий**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №№1005)

составлена на основании учебного плана:

Направление- 18.03.01 "Химическая технология"

Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Приобретение студентами знаний в области химии и технологии полимерных покрытий, позволяющих решать практические задачи по выбору типа полимерного покрытия, метода его формирования в зависимости от условий эксплуатации изделий, а также приобретение навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для освоения дисциплины "Химия и технология полимерных покрытий" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:	
2.1.2	Коллоидная химия	
2.1.3	Химия полимеров	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Освоение дисциплины "Химия и технология полимерных покрытий" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:	
2.2.2	Физико-химические основы переработки ВМС	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Общая технология полимерных материалов	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- строение веществ, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных покрытий
3.1.2	- свойств сырья и продукции используемых в производстве полимерных покрытий
3.1.3	- свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения профессиональных задач в области технологии полимерных покрытий
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов применяемых в области технологии полимерных покрытий
3.2.2	- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства полимерных покрытий
3.2.3	- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач в области технологии полимерных покрытий
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	- навыками понимания свойств материалов и механизма химических процессов протекающих при производстве полимерных покрытий
3.3.2	- навыками осуществления технологического процесса производства полимерных покрытий в соответствии с регламентом
3.3.3	- навыками решения задач профессиональной деятельности опираясь на знания о свойствах химических элементов и соединений, применяемых в технологии полимерных покрытий

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>						
1.1	Основные тенденции развития мирового производства пленкообразующих и базовых ингредиентов для получения полимерных покрытий различного назначения. Общие представления об адгезии полимеров. /Лек/	9	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
	<b>Раздел 2. Классификация полимерных покрытий</b>						
2.1	Варианты классификации пленкообразующих для полимерных покрытий /Лек/	9	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
	<b>Раздел 3. Физико-химические основы формирования полимерных покрытий.</b>						
3.1	Общие сведения о протекающих процессах. Пленкообразование, протекающее без химических процессов. Формирование покрытий из растворов полимеров; органодисперсий полимеров; водных дисперсий полимеров. Формирование по-рошковых покрытий. Пленкообразование, осуществляемое в ходе химических превращений: полимеризация и поликонденсация на поверхности подложки. Структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий. Особенности формирования клеевых соединений. /Лек/	9	8	ОПК-3 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	4	
3.2	Клеевые соединения. Способы формирования. Свойства. /Лаб/	9	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
3.3	Подготовка к отчёту лабораторной работы №1 /Ср/	9	6	ОПК-3 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Ассортимент материалов для получения полимерных покрытий.</b>						

4.1	Основные представители многотоннажно-производимых пленкообразующих. Полиэфиры. Полиамиды. Полиимиды. Феноло-, карбамидо- и меламиноформальдегидные олигомеры. Кремнийорганические олигомеры. Эпоксидные олигомеры. Полиуретаны. Покрyтия на основе термопластов. Гуммировочные материалы. Получение, основные свойства и области применения покрyтий на основе указанных материалов. Варианты модификации. Покрyтия целевого назначения. /Пр/	9	4	ОПК-3 ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 5. Подготовка поверхности и способы нанесе-ния покрyтий</b>							
5.1	Подготовка поверхности. Классификация способов нанесения. Окунание и облив. Распыление (варианты). Электроосаждение. Хемоосаждение. Специфика процессов нанесения порошковых покрyтий. /Пр/	9	4	ОПК-3 ПК-18	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.2	Оценка методов подготовки поверхности под нанесение покрyтий. /Лаб/	9	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
5.3	Подготовка к отчёту лабораторной работы №2 /Ср/	9	4	ПК-18	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №1 /Ср/	9	5	ОПК-3 ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 6. Свойства покрyтий. Методы испытаний.</b>							
6.1	Физико-механические свойства покрyтий и клеевых соединений, факторы, влияющие на основные показатели. Адгезионные свойства, природа адгезионных связей. Проницаемость, перенос различных сред через пленки. Оптические свойства покрyтий. Электрические свойства покрyтий. Теплофизические свойства покрyтий. Зависимость свойств покрyтий от состава пленкообразующей системы и способа получения покрyтия. Методы определения указанных свойств. /Пр/	9	4	ОПК-3 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Разработка состава покрyтия. Методы оценки эксплуатационных свойств. /Лаб/	9	8	ПК-1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
6.3	Подготовка к отчёту лабораторной работы №3 /Ср/	9	4	ПК-1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 7. Инженерные основы разработки и применения полимерных покрyтий различного назначения.</b>							
7.1	Этапы разработки состава покрyтия, выбора способа его отверждения и нанесения в зависимости от условий эксплуатации /Пр/	9	4	ОПК-3 ПК-18	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

7.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №2 /Ср/	9	5	ОПК-3 ПК-18 ПК-1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
7.3	Покрyтия лакокрасочные. Методы нанесения. Свойства. /Лаб/	9	4	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.4	Подготовка к отчёту лабораторной работы №4 /Ср/	9	4	ПК-18	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Отчетное занятие /Лаб/	9	8	ОПК-3 ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
7.6	Контрольная работа с использованием рекомендуемой литературы /Ср/	9	16	ОПК-3 ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
7.7	Проверка изученного материала в ходе освоения дисциплины /Экзамен/	9	36	ОПК-3 ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Пленкообразователи.
2. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Растворители и пластификаторы.
3. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Пигменты и наполнители.
4. Классификация лакокрасочных материалов.
5. Получение полимерных покрытий.
6. Формирование покрытий из растворов.
7. Формирование покрытий из дисперсий.
8. Формирование покрытий из порошковых материалов.
9. Классификация и свойства полимерных покрытий.
10. Коррозионная стойкость покрытий.
11. Технология получения полимерных покрытий. Подготовка поверхности.
12. Технология получения полимерных покрытий. Нанесение и отверждение покрытия.
13. Понятие адгезии. Механическая теория адгезии.
14. Понятие адгезии. Диффузионная теория адгезии.
15. Понятие адгезии. Адсорбционная теория адгезии.
16. Понятие адгезии. Химическая теория адгезии.
17. Понятие адгезии. Электрическая теория адгезии.
18. Понятие адгезии. Теория слабого граничного слоя.
19. Влияние условий образований адгезионного слоя на клеящие свойства полимеров.
20. Влияние химического состава полимера и природы растворителя на процесс формирования и свойства покрытий.
21. Влияние модификации на свойства полимерных покрытий.
22. Методы контроля качества полимерных покрытий.
23. Влияние технологических режимов на прочностные свойства полимерных покрытий.

### 5.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ представлены в фондах оценочных средств

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств приведён в фонде оценочных средств по дисциплине

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кейбал, Н.А. [ и др ]	Химия и технология полимерных покрытий. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л1.2	Каблов, В. Ф. [и др.]	Применение клеев и клеевых соединений в машиностроении: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	38
Л1.3	Каблов, В. Ф.[и др.]	Введение в химическую технологию полимеров. Краткий курс лекций [Электронный ресурс ]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.
Л1.4	Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Новопольцева О.М.	Огнетеплозащитные эластомерные композиции и покрытия на их основе: учебное пособие	Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2016	37
Л1.5	Каблов, В.Ф. [идр.]	Огнетеплозащитные полимерные материалы с функционально-активными компонентами: монография	Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2016	18
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Каблов Виктор Федорович, Бондаренко Сергей Николаевич	Модификация эластичных клеевых составов и покрытий элементосодержащими промоторами адгезии	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	32
Л2.2	Кербер, М. Л. [и др.]	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология.: учебное пособие	СПб.: Профессия, 2011	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кейбал, Н.А.	Дополнительные главы химии. Химия и технология полимерных покрытий [Электронный ресурс] : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л3.2	Кейбал, Н.А.[и др ]	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Химия и технология полимерных покрытий [ Электронный ресурс] " : Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://umkd.volpi.ru/">http://umkd.volpi.ru/</a>			
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>			
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>			
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>			
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
7.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654			
7.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906			
7.3.1.9	от 01.11.2006			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
7.3.2.1	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>			

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами (плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo) для предоставления учебной информации студентам.			
-----	---	--	--	--



7.2	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
7.3	Фотоколориметр КФК-2, высокотемпературная электропечь камерная СНОЛ-1,4,2,5.1,2/12,5-И1, разрывная машина ИР-5062-05, весы аналитические А&D HL400, весы аналитические ВЛР-200, тензиометр модели DST-30, цифровой вольтметр Щ300, анализатор «Флюорат-023М», вискозиметр ВЗ-246, адгезиметр ПСО-5МГ4, перемешивающее устройство LOIP LS-120.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе изучения дисциплины студент обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и семинарские занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:

- Работу под руководством преподавателя (лекции, практические занятия, консультации преподавателя).
- Самостоятельная работа студентов (подготовка к коллоквиуму, экзамену или зачёту, выполнение контрольной работы).

### 1 Принципы и логика построения дисциплины

Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности рекомендуется изучать дисциплину.

Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (УЭМКД), размещенного на сайте института: <http://umkd.volpi.ru>. УЭМКД использует различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью УЭМКД и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.

Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и/или практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- Экзамен (зачёт)

### 2 Методические указания к организации аудиторной работы

#### 2.1 Общие рекомендации

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в УЭМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

Практические и лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний, также размещенных в УЭМКД.

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу (теме) в УЭМКД для выполнения указанного варианта в соответствии с методическими указаниями.

Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.

#### 2.2 Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

#### 2.3 Подготовка к практическим работам

Практические занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В расчетных заданиях используются типовые методики, основанные на требованиях ГОСТ, СНИП, СанПиН и используемые для аналогичных расчетов на производстве. Методики расчетов подробно описаны в соответствующих разделах УЭМКД.

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения студенту предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий. Защита практической работы осуществляется путем собеседования с преподавателем по вопросам, представленным в УЭМКД и в Фонде оценочных средств.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической

работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

#### 2.4 Подготовка к лабораторным работам

Современный уровень подготовки студентов требует развития исследовательских навыков работы, что осуществляется в процессе изучения дисциплины методами лабораторного практикума.

На лабораторных занятиях осуществляется интеграция теоретических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки экспериментальной работы, обращения с приборами и средствами измерений, обработки экспериментальных данных и пользования справочной литературой, что способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала.

Кроме того, лабораторный практикум обеспечивает наиболее благоприятные условия для учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала и коммуникативных способностей студентов.

Лабораторное занятие подразумевает реализацию следующих этапов:

- допуск к проведению работы;
- выполнение лабораторной работы индивидуально или в микрогруппах;
- оформление лабораторной работы;
- защита лабораторной работы.

Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме теста или краткого собеседования преподавателя со студентом; если студент показывает плохие результаты по подготовке теоретического материала, он не допускается к выполнению лабораторной работы.

Рекомендуется для экономии времени заранее приготовить бланк лабораторной работы с необходимыми таблицами, описанием установки и/или методики исследования, расчетными формулами, графиками. Лабораторная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и требованиями техники безопасности.

Оформление работы производится каждым студентом индивидуально; при этом осуществляются необходимые расчеты, построение графиков, формулирование выводов.

Заключительным этапом лабораторного занятия является защита лабораторной работы. Данный этап может проводиться в форме индивидуальной беседы между преподавателем и студентом или иной форме, предусмотренной Фондом оценочных средств данной дисциплины.

#### 3 Методические указания к организации самостоятельной работы

##### 3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы – процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в УЭМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

##### 3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение одного или нескольких вопросов, или теоретическую и практическую часть, предполагающую решение расчетных задач. Вопросы и задачи контрольной работы скомпонованы таким образом, чтобы охватить все изучаемые в курсе разделы и темы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг,

периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы. Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

#### Выбор варианта

Вариант соответствует порядковому номеру студента в списке группы, если иное не оговорено преподавателем курса.

Комплекты заданий контрольной работы размещены в ЭУМКД.

#### Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п. и представить не более чем на двух страницах. Реализации практической части контрольной работы предшествует подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной документацией. Затем следует изучить примеры решения аналогичных расчетных заданий, после чего приступить к выполнению практической части согласно варианту.

#### 3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в ЭУМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «пробелов».

#### 3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту) осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к экзамену (зачёту); повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

#### Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.