

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.

Технология химических волокон

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 18.03.01-MODUL-PRF2-vech-2vsh-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 48
самостоятельная работа 69
часы на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., и.о. зав. каф. ВТПЭ, 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

Технология химических волокон

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	Получение комплекса основных теоретических основ и технологии производства химических волокон
1.2	представлений, 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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для освоения дисциплины "Технология химических волокон" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:	
2.1.2	Материаловедение	
2.1.3	Физика полимеров	
2.1.4	Кинетика и термодинамика ВМС	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Освоение дисциплины "Технология химических волокон" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций: Основы переработки полимеров	
2.2.2	Преддипломная практика	

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

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

Знать:

Уметь:

Владеть:

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

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

Уметь:

Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- строение веществ, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств химических волокон
3.1.2	- свойств сырья и продукции используемых в производстве химических волокон
3.1.3	- конкретные технические решения применяемые при разработке технологических процессов производства химических волокон
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов применяемых в области технологии химических волокон
3.2.2	- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства химических волокон
3.2.3	- принимать конкретные технические решения при разработке технологического процесса производства химических волокон
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками понимания свойств материалов и механизма химических процессов протекающих при производстве химических волокон

3.3.2	- навыками осуществления технологического процесса производства химических волокон в соответствии с регламентом
3.3.3	- навыками выбора технических средств применяемых в процессе производства химических волокон с учетом экологических последствий их применения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
Раздел 1. Введение.							
1.1	Применение синтетических волокон в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства и быта. Современное состояние и тенденции развития технологии синтеза волокнообразующих полимеров. /Лек/	5	0,5	ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
1.2	Классификация волокон. Волокна природные, искусственные, химические. Волокнообразующие полимеры. Классификация. Требования. Характеристики. /Лек/	5	0,5	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
1.3	Оценка основных видов волокон. Классификация, структура, свойства. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
1.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №1 /Ср/	5	10	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 2. Теоретические основы формирования химических волокон							
2.1	Формование химических волокон. Теоретические осно-вы. Стадии формирования волокна. Входные эффекты. Истечение расплава через фильеру. Физико-химические эффекты при выходе пластифицированного полимера из фильеры. Фильерная вытяжка. Скорость истечения. Схема истечения расплава полимера. Затвердевание струи полимера. Кинетика фазовых переходов. График температурных полей. Уравнение Аврами. Фаза вторичного структурирования. Ориентационное вытягивание; пла-стификационная вытяжка. Термофиксация. Технология. Формование волокон из расплава. Формование волокон из раствора. Мокрый, сухой, сухо-мокрый способы формирования волокон. /Лек/	5	1	ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
Раздел 3. Виды химических волокон							
3.1	Полиамидные волокна. Сырье. Получение поли-□-капроамида, технологическая схема (периодическая или непрерывная). Свойства поли-□-капроамида. Формование поли-□-капроамида (из расплава, из раствора). Текстиль-ная обработка поли-□-капроамидного волокна. Крашение поли-□-капроамидного волокна. Свойства поли-□-капроамидного волокна. Другие полиамидные волокна. Применение полиамидных волокон. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	

3.2	Особенности современных методов формования химических волокон /Пр/	5	2	ПК-4	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
3.3	Полиэфирные волокна. Виды сырья. Получение полиэтилентерефталата. Процесс поликонденсации (по периодической, по непрерывной схемам). Характеристика полиэтилентерефталата, его свойства. Формование полиэтилентерефталата (по периодической, по непрерывной схемам). Текстильная обработка полиэтилентерефталатного волокна. Крашение полиэтилентерефталатного волокна. Свойства полиэтилентерефталатного волокна. Модифицированные полиэтилентерефталатные волокна. Применение полиэтилентерефталатных волокон. Другие полиэфирные волокна. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.4	Определение массовой доли влаги в грануляте волокнообразующего полимера /Лаб/	5	4	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Подготовка к собеседованию по лабораторной работе №1 /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Определение термостойкости полиамидных и полиэфирных кордных нитей /Лаб/	5	4	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Подготовка к собеседованию по лабораторной работе №2 /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Полиакрилонитрильные волокна. Получение. Синтез полиакрилонитрила. Свойства полиакрилонитрила. Формование полиакрилонитрильных волокон (Промывка, сушка, термообработка). Текстильная обработка полиакрилонитрильных волокон. Крашение полиакрилонитрильных волокон. Физико-механические свойства полиакрилонитрильных волокон. Применение полиакрилонитрильных волокон /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	

3.9	Поливинилспиртовые волокна. Получение полимера. Основные требования к сырью. Получение прядильного раствора. Формование волокон. Термическая вытяжка и термообработка поливинилспиртовых волокон, аппаратное оформление. Химическая обработка и заключительные операции производства поливинилспиртовых волокон. Свойства и применение поливинилспиртовых волокон. Штапельные волокна. Нити. Водорастворимые поливинилспиртовые волокна. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.10	Поливинилхлоридные волокна. Сырье. Требования к сырью. Синтез поливинилхлорида. Формование поливинилхлоридных волокон. Сухой способ формования. Мокрый способ формования. Экструзионный способ формования. Крашение поливинилхлоридных волокон. Свойства поливинилхлоридных волокон. Применение поливинилхлоридных волокон. Торговые марки. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.11	Полиолефиновые волокна. Сырьевая база. Требования, предъявляемые к полимеру. Характеристика полимера. Производство полиолефиновых волокон. Методы и способы формования полиолефиновых волокон. Свойства полиолефиновых волокон. Применение полиолефиновых волокон. Торговые марки. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.12	Полиуретановые волокна. Виды волокон. Требования предъявляемые к полимеру. Синтез полимера (две стадии). Химические свойства полимера. Формование полиуретановых волокон. Формование из раствора. Формование из расплава. Химическое формование. Свойства полиуретановых волокон. Области применения полиуретановых волокон. Торговые марки. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.13	Феноло-формальдегидные волокна. Сырьевая база. Формование фенолоформальдегидных волокон. Свойства и области применения фенолоформальдегидных волокон. Полиформальдегидные волокна. Сырьевая база. Способы формование полиформальдегидных волокон. Свойства и области применения полиформальдегидных волокон (моноволокна, текстильные нити, штапельное волокно, волокно технического назначения) /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	

3.14	Фторволокна. Волокна из политетрафторэтилена. Характеристика политетрафторэтилена. Методы формования (каллоидная система), способы формования. Отделка во-локна. Термическая обработка (спекание). Формование моноволокна. Свойства волокон из политетрафторэтиле-на. Волокна на основе фторопласта. Торговые марки. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.15	Стекланные волокна. Формование стекланных волокон. Свойства стекланных волокон. Области применения. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.16	Углеродные волокна. Классификация углеродных воло-кон. Требования к сырью. Текстильная форма углеродных волокон. Получение углеродных волокон. Стадия подготовки. Стадия низкотемпературной обработки. Стадия высокотемпературной обработки. Структура и свой-ства углеродных волокон. Области применения. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.17	Вискозные волокна. Сырьевая база. Процесс формования. Схема производства. Состав осадительной ванны. Структура вискозного волокна. Текстильные нити. Особенности формования. Специальные виды отделки. Свойства текстильных нитей. Кордные нити. Способы и методы формования. Дополнительная отделка кордных нитей. Свойства кордных нитей. Штапельное волокно. Особенности производства штапельного волокна, его свойства. Заключительная отделка. Применение вискозных волокон. /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.18	Основные виды химических волокон. Производство, свойства, применение /Пр/	5	6	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
3.19	Испытания химических волокон. Введение. Условия про-ведения испытаний. Сводные характеристики результатов испытаний. Влажность. Линейная плотность, номер, по-перечник. Неравномерность нитей по толщине. Проч-ность и растяжимость. Жесткость. Компоненты общей деформации. Усадка. Выносливость. Фрикционные свой-ства. Устойчивость к истиранию. Устойчивость к разным воздействиям. Строение (структура). /Лек/	5	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0,5	
3.20	Подготовка к текущему контролю успеваемости Коллоквиум №2 /Ср/	5	10	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.21	Перечень испытаний химических волокон. Иструментарий и оборудование /Пр/	5	4	ПК-4	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	
3.22	Определение влажности и гигроскопичности химических волокон /Лаб/	5	4	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

3.23	Подготовка к собеседованию по лабораторной работе №3 /Ср/	5	6	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.24	Стадии заключительной отделки химических волокон. Препарация, авиваж, замасливание. /Лек/	5	0,5	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.25	Определение массовой доли замасливателя на кордных нитях /Лаб/	5	4	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.26	Подготовка к собеседованию по лабораторной работе №4 /Ср/	5	6	ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.27	Получение волокон со специальными свойствами. Модификация волокон /Лек/	5	0,5	ОПК-3	Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.28	Основное назначение волокон со специальными свойствами /Пр/	5	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.29	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	25	ОПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.30	Оценка пройденного материала в ходе освоения дисциплины /Экзамен/	5	27	ОПК-3 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2 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. Классификация волокон.
2. Требования, предъявляемые к волокнообразующему полимеру.
3. Стадии процесса получения химических волокон.
4. Общая характеристика процессов формования и последующих обработок волокон.
5. Формование химических волокон. Схема формования из расплава.
6. Формование химических волокон. Схема формования из раствора (сухой способ).
7. Формование химических волокон. Схема формования из раствора (мокрый способ).
8. Особенности формования химических волокон.
9. Зоны истечения вязких жидкостей из отверстия фильеры.
10. Фильера. Назначение и требования, предъявляемые к ней.
11. Структура концентрированных расплавов и растворов полимеров.
12. Входовые эффекты.
13. Область установившегося течения в канале фильеры.
14. Эффекты, наблюдаемые при выходе струи из канала фильеры.
15. Эффект расширения струи на выходе из фильеры.
16. Неоднородность струи, вытекающей из отверстия при экструзии расплавов.
17. Фазовые переходы при формовании волокон.
18. Ориентационное вытягивания волокон.
19. Релаксационные явления и термофиксация волокон.
20. Физико-механические испытания химических волокон.
21. Полиамидные волокна. Получение, свойства, применение.
22. Полиэфирные волокна. Получение, свойства, применение.
23. Фторволокна. Получение, свойства, применение.
24. Углеродные волокна. Особенности получения.
25. Свойства углеродных волокон, области их применения.
26. Стекланные волокна. Получение, свойства, применение.
27. Поливинилспиртовые волокна. Получение, свойства, применение.
28. Поливинилхлоридные волокна. Получение, свойства, применение.
29. Фенолоформальдегидные волокна. Получение, свойства, применение.
30. Полиформальдегидные волокна. Получение, свойства, применение.

31.	Полиакрилонитрильные волокна. Получение, свойства, применение.
32.	Полиолефиновые волокна. Получение, свойства, применение.
33.	Полиуретановые волокна. Получение, свойства, применение.
34.	Вискозные волокна. Получение, свойства, применение.
35.	Характеристика, свойства и применение термостойких волокон.
36.	Препарационная обработка волокон.
37.	Модификация волокон. Виды модификации.
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	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кейбал, Н.А.	Технология химических волокон: Учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2007	22
Л1.2	Васильева В.Д., Дербишер В.Е.	Прочность и механизм разрушения текстильных волокон и нитей	Волгоград: ВолгГТУ, 2000	4
Л1.3	Кейбал Наталья Александровна, Бондаренко Сергей Николаевич, Каблов Виктор Федорович	Лабораторный практикум по технологии химических волокон	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	эл. изд.
Л1.4	Кейбал, Н.А.	Получение химических волокон со специальными свойствами [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	эл. изд.
Л1.5	Каблов, В.Ф. [и др]	Технология и производство химических волокон [Электронный ресурс] : Учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Геллер Б.Э., Геллер А.А.	Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров	Москва: Химия, 1996	эл. изд.
Л2.2	Панков С.П.	Теоретические основы производства химических волокон	Москва: Химия, 1990	1
Л2.3	Васильева В.Д., Дербишер В.Е.	Химическая технология текстильных материалов	Волгоград: ВолгГТУ, 2000	4

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кейбал, Н.А.,	Лабораторный практикум по технологии химических волокон [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л3.2	Кейбал, Н.А., [и др]	Руководство по выполнению лабораторных работ по коллоидной химии [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://umkd.volpi.ru/course/category.php?id=778
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru http://elibrary.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://www.e.lanbook.com/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

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
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com

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>. ЭУМКД 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 ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

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

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД 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 экономит 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 документации. 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 медиаконтента, 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.