

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

**МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ И
ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ
ПОЛИМЕРОВ**

**Основы проектирования установок предприятий
отрасли**

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 | Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 10 курсовые проекты 10 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 36 | |
| самостоятельная работа | 108 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 10 (5.2) | | Итого | |
|---|----------|-----|-------|-----|
| | 11 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Практические | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Итого ауд. | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Сам. работа | 108 | 108 | 108 | 108 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

ассистент, Кочетков Владимир Григорьевич, д.т.н., профессор, Новопольцева Оксана Михайловна _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой д.т.н. Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины

Основы проектирования установок предприятий отрасли

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 | Подготовка специалистов к эксплуатации и проектированию установок предприятий отрасли с предварительным анализом производства и безопасной эксплуатации с использованием передового опыта и последних достижений науки и техники. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.08.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Для освоения дисциплины «Основы проектирования установок предприятий отрасли» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин: |
| 2.1.2 | Химические реакторы |
| 2.1.3 | Производственная практика (научно-исследовательская работа) |
| 2.1.4 | Процессы и аппараты химической технологии |
| 2.1.5 | Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Освоение дисциплины «Основы проектирования установок предприятий отрасли» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках формирования и развития следующих компетенций: ГИА |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра |
| 2.2.4 | Преддипломная практика |

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

| | |
|---|---|
| ПК-7: способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта | |
| Знать: | классификацию оборудования по группам сложности при проведении капитальных его ремонтов; |
| Уметь: | определять параметры производства, влияющие на эффективность труда; |
| Владеть: | основными понятиями и терминами, применяемыми в проектировании производств отрасли; |
| ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования | |
| Знать: | основные технические характеристики реакционной аппаратуры производств синтетического каучука, |
| Уметь: | методику выбора реактора; проектировать новые технологические схемы; |
| Владеть: | навыками освоения оборудования; |
| ПК-9: способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования | |
| Знать: | стандарты и техническую литературу в изучаемой отрасли производства; классификацию и характеристику типового оборудования для реализации заданного технологического процесса; |
| Уметь: | составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; |
| Владеть: | навыками анализа пути совершенствования и модернизации технологического оборудования; |
| ПК-6: способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств | |
| Знать: | методы оптимизации управления технологическими процессами; |
| Уметь: | читать чертежи по устройству оборудования, планов и результатов зданий с размещением технологического оборудования; |
| Владеть: | принципами проектирования эффективных экологически безопасных процессов и аппаратов химической технологии и технологических схем; |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | методы оптимизации управления технологическими процессами; теорию управления технологическими процессами; системы автоматического управления, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров; |
| 3.1.2 | классификацию оборудования по группам сложности при проведении капитальных его ремонтов; основные правила эксплуатации, с точки зрения, техники безопасности и экологии производства; |
| 3.1.3 | общее устройство, принцип действия и основные технические характеристики реакционной аппаратуры производств синтетического каучука, методику выбора реактора; |

| | |
|------------|---|
| 3.1.4 | стандарты и техническую литературу в изучаемой отрасли производства; классификацию и характеристику типового оборудования для реализации заданного технологического процесса; принципы и способы рекуперации и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов производства с возможностью их использования при модернизации существующих и создании новых производств; |
| 3.1.5 | новейшие достижения по совершенствованию технологических процессов и модернизации основного оборудования. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | проводить поверочные расчеты (в частности, тепловых и энергозатрат) для типового оборудования применительно к заданному процессу; читать чертежи по устройству оборудования, планов и результатов зданий с размещением технологического оборудования; |
| 3.2.2 | разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижения трудоемкости, повышения производительности труда; |
| 3.2.3 | проектировать новые технологические схемы, выбирать технологические параметры, рассчитывать и выбирать оборудование с использованием патентной и технической литературы (в том числе периодической), применяя возможности электронно-вычислительной техники; |
| 3.2.4 | составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования; |
| 3.2.5 | моделировать и оптимизировать производственные установки и технологические схемы; проводить технико-экономический анализ производства. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | принципами проектирования, методами разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных процессов и аппаратов химической технологии и технологических схем; |
| 3.3.2 | основными понятиями и терминами, применяемыми в проектировании производств отрасли; методами расчета и выбора оборудования для действующих и разрабатываемых производств отрасли; |
| 3.3.3 | навыками анализа взаимодействия отдельных узлов основного технологического оборудования, в целях правильного проведения технологического процесса и соблюдения правил технической эксплуатации оборудования; |
| 3.3.4 | навыками анализа пути совершенствования и модернизации технологического оборудования с возможностью его замены для обеспечения энерго- и ресурсосбережения за счет внутренних резервов и повышения энергетических КПД как отдельных установок, так и технологических схем; |
| 3.3.5 | навыками использования знаний основных типов и принципов работ технологических механизированных и автоматизированных транспортных систем, применяемых на предприятиях отрасли с целью модернизации производства. |

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 | Основные понятия и определения дисциплины «Основы проектирования установок предприятий отрасли». Цели и задачи изложения дисциплины. Основные направления и тенденции в технологии развития производства и переработки полимеров. Основы техники безопасности и мероприятия по защите окружающей среды при проектировании установок для получения и переработки полимеров. Выбор технических средств и технологий с учетом экологических последствий и их применения /Лек/ | 10 | 2 | ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| | Раздел 2. Основы технологического проектирования | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|----|---|-----------|---|---|--|
| 2.1 | Информационные технологии при разработке проектов. Исследование и проектирование технологии полимерных материалов и изделий. Организация проектных работ. Структура проектных организаций. Подготовка к проектированию и предпроектные документы. Две формы развития производства (экстенсивная, интенсивная). Задание на проектирование. Анализ исходных данных для проектирования. Выбор и обоснование метода производства. ЕСКД в проектировании. Методология (этапы) проектирования. Последовательность выполнения проекта. Стадии проектирования: технический проект и рабочий проект. Разработка технического проекта. Вариантность и комплектность проектирования. Основные задачи технического проекта. Структура и составные части технического проекта. Ведущая роль технологической части проекта. Технико-экономическое обоснование проекта. Разработка рабочего проекта. Рабочие чертежи. Послепроектный этап. Согласование, экспертиза и утверждение проектов. Авторский надзор. Пуско-наладочные работы. Освоение проектных мощностей /Лек/ | 10 | 2 | ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 2.2 | Управление технологическим процессом согласно регламента, прогнозирование, прогнозирование регулирование основных эксплуатационных свойств, исследование технологии новых материалов и изделий. использование технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств , сырья и продукции. Исходные материалы для проектирования схем. Концепция полного использования сырьевых ресурсов. Комплексная переработка сырья. Эксергетический анализ технологических схем. Энерготехнология процессов получения полимеров. Регенерация тепла и энергии. Энергоемкость оборудования и возможность использования вторичных ресурсов и утилизация побочных энергоресурсов. Условия безопасного ведения процесса /Лек/ | 10 | 2 | ПК-7 ПК-8 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|--|----|---|-----------|--|---|--|
| 2.3 | <p>Проектирование химического оборудования. Задачи конструирования: максимальный экономический эффект, высокие технико-экономические и эксплуатационные показатели. Унификация. Стандартизация. Интенсификация. Повышение надежности. Эргономика. Укрупнение химического оборудования. Нормативно-техническая документация для расчетов и эксплуатации машин и аппаратов. Нормативная документация по качеству, сертификации продуктов и изделий. Элементы экономического анализа в практической деятельности. Специальные требования, предъявляемые к оборудованию (эксплуатационные, экономические, техники безопасности). Технологическое назначение химических реакторов. Требования к химическим реакторам. Проверка технического состояния оборудования и программных средств, организация текущего ремонта оборудования и освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования. Технологические и механические требования, предъявляемые к конструкции реакторов, аппаратов. Факторы, влияющие на конструкцию реакторов, аппаратов Требования к оборудованию. /Лек/</p> | 10 | 1 | ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | <p>Аппаратурное оформление процессов теплообмена. Способы организации теплообмена. Теплообменная аппаратура, используемая в производстве полимеров. Конструкция теплообменных аппаратов. Теплоносители и хладагенты. Проверка оборудования и его текущий ремонт. Расчет теплообменников /Лек/</p> | 10 | 1 | ПК-7 ПК-8 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4 Л2.5 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|---|----|---|-----------|--|---|--|
| 2.5 | <p>Практическая проработка разделов проектной документации. Состав разделов. Изыскание элементов новизны проекта. Требование ЕСКД,ЕСТД. Генеральный план производства. Выбор района размещения предприятия и площадки для строительства. Принципы зонирования территории. Типы промышленных зданий. Основные принципы компоновки оборудования. Принципы размещения оборудования в зданиях и на открытых площадках. Обоснование производственных площадей и этажности зданий. Принципы группировки и размещения основного и вспомогательного технологического оборудования, влияние требований обслуживания и ремонта. Компоновка основных и вспомогательных производственных и обслуживающих помещений. Кооперирование вспомогательных производств с другими предприятиями /Пр/</p> | 10 | 4 | ПК-9 ПК-6 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 2.6 | <p>Аппаратурное оформление процесса. Общие принципы построения химико-технологических систем: непрерывность, энергоемкость, безотходность, компактность. Элементы и связи химико-технологической системы. Системный подход к анализу и синтезу технологической схемы производства. Основные части технологической схемы получения полимеров и их назначение: подготовительные операции, основной процесс, выделение и очистка, удаление и утилизация отходов производства. Оптимизация технологических схем производств. Критерии оптимальности и их взаимосвязь. Совмещение производств как метод улучшения технологии. Принципы оптимизации системы «реактор- разделение». Автоматическое управление технологическим процессом. Функциональная структура и состав САПР. Информационные технологии при разработке проекта. Разработка чертежей общего вида, сборочных чертежей . Оформление спецификаций, эспликаций. Использование программ "Компас", "Автокад" для создания чертежей полимерных производств /Пр/</p> | 10 | 4 | ПК-9 ПК-6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| | Раздел 3. Оборудование для синтеза полимеров | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|----|---|-----------|--|---|--|
| 3.1 | <p>Реакторы для проведения полимеризации в растворе и эмульсии . Ленточные, шнековые, с мешалкой полимеризаторы. Оборудование процессов дегазации каучуков (аппараты для дегазации каучуков, получаемых в массе; для дегазации латексов; для водной дегазации каучуков; пленочные дегазаторы). Основы безопасной эксплуатации оборудования для дегазации каучуков. Оборудование процессов выделения каучука (схемы коагуляции латексов и выделения каучука, оборудование для концентрирования водных дисперсий каучука, вибрационные машины, сушилки, червячные машины). Основы безопасной эксплуатации оборудования для выделения каучука. Машины для обработки каучука . (машины для формования и упаковки каучука в кипы, для формования и упаковки каучука в брикеты). Основы безопасной эксплуатации машин для обработки каучука. Новые способы синтеза полимеров. Исследование полимеров, их испытаний и контроля технологических процессов их получения /Лек/</p> | 10 | 1 | ПК-7 ПК-8 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 3.2 | <p>Материальный расчет. Исходные данные для расчета. Общий материальный и постадийный материальные балансы. Диаграмма материальных потоков. Расчет расходных коэффициентов.Тепловой баланс в производстве полимеров. Уравнение теплового баланса реакторов. Исходные данные для составления энергетического баланса. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования. Расчет аппаратов с мешалкой /Пр/</p> | 10 | 8 | ПК-9 ПК-6 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 2 | |
| | Раздел 4. Оборудования для переработки эластомерных композиций | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|----|-----|-----------|--|---|--|
| 4.1 | Оборудование для приёма, хранения и подготовки ингредиентов к смешению. Оборудование для подготовки каучуков к смешению. Типы транспортных систем подачи каучуков, ингредиентов, мягчителей в подготовительный цех. Оборудование для изготовления резиновых смесей. Назначение и классификация каландров. Устройство, схема работы каландра в режимах листования резиновых смесей, промазки, обкладки тканей. Назначение, устройство, принцип действия и классификация червячных машин. Машины для раскроя и заготовки резиновых и резинотканевых деталей. Оборудование для производства резиновых изделий литьем под давлением. Оборудование для производства транспортерных лент, плоских приводных и клиновых ремней. Создание безопасного технологического процесса /Лек/ | 10 | 1 | ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 2 | |
| 4.2 | Оборудование для производства неформовых резиновых технических изделий и рукавов. Оборудование для производства формовых резиновых технических изделий. Оборудование производства пневматических шин /Лек/ | 10 | 1 | ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.3 | Оборудование для приема, хранения и подготовки ингредиентов к смешению. Резиносмесители. Вальцы. Каландры. Червячные машины. Исследование полимерных композиций, их испытаний и контроля технологических процессов их получения. Новое оборудовании, освоение внедрение с соблюдением правил ТБ /Пр/ | 10 | 8 | ПК-9 ПК-6 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.3 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 | 2 | |
| Раздел 5. Оборудование для переработки пластмасс | | | | | | | |
| 5.1 | Подготовительное оборудование. Оборудование для измельчения, смешения, дозирования, таблетирования. Технологическое оборудование для переработки (прессы, экструдеры, литьевые машины, каландры и др.). Оборудование для обработки, сварки, зачистки, нанесения покрытий и отделки изделий из полимерных материалов. Разработка экологически безопасных процессов. Управление технологическими процессами с соблюдением правил ТБ и ОТ. /Лек/ | 10 | 1 | ПК-7 ПК-8 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 | 2 | |
| Раздел 6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | | | | | | | |
| 6.1 | Выполнение курсового проекта /Ср/ | 10 | 108 | ПК-9 ПК-6 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Основные требования, предъявляемые к химическому оборудованию
2. Испытания химических аппаратов и машин.
3. Стандартизация в химическом машиностроении.
4. Методология проектирования. Последовательность выполнения проекта.
5. Генеральный план производства
6. Содержание технологического расчета.
7. Общая методика расчета реакторов непрерывного процесса
8. Порядок расчета аппаратов периодического действия.
9. Аппаратурное оформление реакционных процессов заводов ООС.
10. Аппаратурное оформление реакционных процессов заводов СК.
11. Аппаратурное оформление реакционных процессов заводов РТИ
12. Аппаратурное оформление реакционных процессов шинных заводов
13. Разработка и оптимизация технологической схемы
14. Энергоемкость оборудования и возможность использования вторичных ресурсов и утилизация побочных энергоресурсов.
15. Конструкционные материалы для изготовления химической аппаратуры
16. Конструкционные материалы для изготовления оборудования заводов РТИ и шинного завода.
17. Факторы, влияющие на ход контактно-каталитических процессов.
18. Конструкция аппаратов трубчатого и ретортного типа.
19. Конструкция аппаратов полочного и комбинированного типа.
20. Аппараты с псевдоожиженным слоем катализатора
21. Аппараты с движущимся гранулированным слоем катализатора.
22. Способы перемешивания. Аппараты с мешалкой. Типы мешалок.
23. Реакторы для проведения процессов полимеризации.
24. Реакторы для проведения процессов полимеризации в растворе
25. Оборудование процессов дегазации каучуков и полимеров.
26. Оборудование процессов дегазации жидких каучуков
27. Аппаратурное оформление процессов выделения каучуков (коагуляция латексов).
28. Основные типы теплообменников.
29. Теплообменная аппаратура, используемая в производстве полимеров.
30. Выбор вспомогательного оборудования заводов органического синтеза и СК.
31. Выбор вспомогательного оборудования заводов РТИ и шинного завода.
32. Оборудование для приёма, хранения и подготовки ингредиентов к смешению. Оборудование для подготовки каучуков к смешению. Типы транспортных систем подачи каучуков, ингредиентов, мягчителей в подготовительный цех.
33. Оборудование для изготовления резиновых смесей.
34. Оборудование для формования резиновых смесей (червячные машины)
35. Оборудование для формования резиновых смесей (каландры), фрикция
36. Литьевые машины.
37. Форматор-вулканизатор, устройство.
38. Оборудования для формовой вулканизации резиновых смесей
39. Оборудование для неформовой вулканизации резиновых смесей (вулканизационный котел)
40. Пресс-автоклавы, их применение
41. Структура проектных организаций. Организация проектных работ.
42. Исследование полимеров и полимерных композиций. их испытаний.

5.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ представлены в фондах оценочных средств.

Курсовые проекты даются по следующим темам:

1. Материальный и технологический расчет реактора с мешалкой.
2. Материальный и технологический расчет трубчатого реактора.
3. Расчет оборудования для изготовления резиновых смесей.
4. Расчет производительности червячной машины.
5. Расчет производительность каландра.

Каждая из тем имеет не менее 15 вариантов, отличающихся исходными данными (годовая производительность, состав и соотношение исходного сырья, расход катализатора на одну тонну получаемого продукта, потери продукта, селективность и др.). Расчетно-пояснительная записка объемом не менее 20 страниц формата А4 оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Остальные, необходимые для расчетов данные, студент самостоятельно находит в рекомендуемой литературе.

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 приведен в Фонде оценочных средств по дисциплине: курсовой проект, тесты, собеседования, коллоквиум

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 | Ильясов, Р.С. | Основы проектирования и оборудования предприятий по переработке полимеров.: учебное пособие | Казань: "Экспресс-плюс", 2007 | 52 |
| Л1.2 | Аксенов В.И., Казаков Ю.М., Шабанова В.П. | Технология получения мономеров и синтетических каучуков | Волгоград: ВолгГТУ, 2013 | 31 |
| Л1.3 | | | , | эл. изд. |
| Л1.4 | | | , | эл. изд. |
| Л1.5 | | | , | эл. изд. |
| Л1.6 | | | , | эл. изд. |
| Л1.7 | | | , | эл. изд. |
| Л1.8 | | | , | эл. изд. |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| Л2.1 | Власов С.В., Кандырин Л.Б. | Основа технологии переработки пластмасс.: 2-е изд. | Москва: Химия, 2004 | 25 |
| Л2.2 | Рейхсфельд В.О., Шейн В.С. | Реакционная аппаратура и машины заводов основного органического синтеза и синтетического каучука: 2-е изд., перераб. | Ленинград: Химия, 1985 | 10 |
| Л2.3 | Ильясов, Р.С. | Основы проектирования и оборудования предприятий по переработке полимеров.: учебное пособие | Казань: "Образцовая типография", 2005 | 10 |
| Л2.4 | Шабанова Вера Павловна, Каблов Виктор Федорович | Процессы получения полимеров. Аппараты для полимеризации: Сборник «Учебные пособия». Серия «Химическая технология полимеров и промышленная экология» | Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011 | эл. изд. N гос.рег. 03211029 45 |
| Л2.5 | Шабанова, В.П. | Процессы получения полимеров. Выделение и обработка синтетических каучуков . [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru | Волгоград: ВолгГТУ, 2012 | эл. изд. |
| Л2.6 | Новопольцева, О.М. [и др.] | Современные физико-химические методы исследования органических веществ и полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru | Волгоград: ВолгГТУ, 2012 | эл. изд. |
| Л2.7 | Кудашев С.В., Желтобрюхов В.Ф. | Утилизация и вторичная переработка карбо- и гетероцепных полимеров | Волгоград: ВолгГТУ, 2013 | 5 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|-------------------------|--|--------------------------|----------|
| Л3.1 | Шабанова, В.П. [и др.] | Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Основы проектирования установок предприятий отрасли" " [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru | Волгоград: ВолгГТУ, 2014 | эл. изд. |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| Э1 | Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ | | | |
| Э2 | Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ | | | |
| Э3 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | | | |
| Э4 | База данных Scopus | | | |
| Э5 | База данных Web of science | | | |
| Э6 | Электронно-библиотечная система Лань | | | |
| Э7 | Электронная библиотека Юрайт | | | |

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 | Специализированные Интернет-ресурсы, например, поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com |
| 7.3.2.2 | Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru |

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. |

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

| | |
|-----|--|
| 1 | Методические указания к организации аудиторной работы |
| 1.1 | Общие рекомендации |
| | <p>Проведение занятий осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств. Рекомендуется в случае пропуска занятия обратиться к соответствующему разделу(теме) в ЭУМКД и изучить рассматриваемые вопросы совместно с размещенной в этом же блоке презентацией</p> <p>1.2 Правила и приёмы конспектирования лекций</p> <p>В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.</p> <p>Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.</p> <p>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.</p> <p>В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.</p> <p>Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.</p> <p>Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Рекомендуется незамедлительно изучить и доработать составленный конспект прослушанных лекций, т.к. это способствует более глубокому усвоению предлагаемого материала и облегчает последующую подготовку к прохождению итоговой аттестации по дисциплине.</p> <p>1.3 Подготовка к практическим занятиям</p> <p>В ходе подготовки к практическим занятиям рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Следует дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, следует обращаться за методической помощью к преподавателю. Для повышения качества работы на практическом занятии необходимо составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью</p> |

обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускаются и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый.

Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

1.4 Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях, с применением техники и измерительной аппаратуры.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений.

Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос студентов преподавателем для выявления их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции:

- подготовка оборудования и приборов, сборка схемы;
- воспроизведение изучаемого явления (процесса);
- измерение физических величин, определение параметров и характеристик;
- анализ, обработка данных и обобщение результатов.

Студент, имеющий хорошую теоретическую подготовку, обычно составляет отчет о работе непосредственно в ходе занятия. В отчете при анализе результатов работы указывается, какие закономерности подтверждены или выявлены, какие погрешности имеют место, что было причиной появления погрешностей.

При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.

Лабораторные работы способствуют лучшему усвоению программного материала, так как в процессе их выполнения многие расчетные формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными; выявляются множество деталей, способствующих углубленному пониманию изучаемой дисциплины.

1.5 Самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Начинать подготовку к практическому или лабораторному занятию, необходимо с определения места и значения темы в изучаемом курсе.

Подготовка к занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его основная часть.

Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

2 Методические указания к организации самостоятельной работы

2.1 Приёмы работы с основной и дополнительной литературой

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

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 «Резины со специальными свойствами», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в Приложении Б.

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 итоговой аттестации, 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.

2.2 Выполнение и оформление контрольной работы

Подготовка контрольной работы направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Контрольные работы должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы работ, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем работы может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, оформленного в соответствии со стандартными требованиями.

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании контрольной работы.

В приложении (приложения) могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте работы.

2.3 Выполнение и оформление курсовой работы

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов по месту работы студента. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы.

Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов,

внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Курсовая работа выполняется и оформляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по выполнению и защите курсовых работ».

Выполненная курсовая работа представляется на рецензирование в срок, установленный графиком учебного процесса, с последующей ее устной защитой (собеседование).

Курсовая работа является самостоятельным творчеством студента, позволяющим судить о знаниях в области риторики.

Наряду с этим, написание курсовой работы преследует и иные цели, в частности, осуществление контроля за самостоятельной работой студента, выполнение программы высшей школы, вместе с экзаменом, является одним из способов проверки подготовленности будущего специалиста.

Студент, со своей стороны, при выполнении курсовой работы должен показать умение работать с различной литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работы выводы и, главное – раскрыть выбранную тему.

По общему правилу написание курсовых работ начинается с выбора темы, по которой она будет написана. Желательно, чтобы тема была актуальной. С выбором темы неразрывно связаны подбор и изучение студентом литературы и самостоятельное составление плана работа.

Прежде всего, необходимо изучить вопросы темы по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу.

В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний. После изучения литературы по риторике студент должен продумать план курсовой работы и содержание ответов на поставленные вопросы.

Вместе с общими вопросами настоящих методических указаний студент должен четко соблюдать ряд требований, предъявляемых к курсовым работам, имеющим определенную специфику. Это, в частности, требования к структуре курсовых работ, ее источникам, оформлению, критериям ее оценки, ссылкам на нормативные акты, литературные источники, последовательность расположения нормативных актов и др. Структуру курсовых работ составляют:

- план работы;
- краткое введение, обосновывающее актуальность исследуемой проблемы;
- основной текст (главы, параграфы);
- заключение, краткие выводы по исследуемой проблеме;
- список использованной литературы, материалов практики и др.

При оформлении курсовой работы студент должен пользоваться установленным образцом. Ориентировочный объем курсовой работы может варьироваться, в зависимости от тематики, и составлять от 20 до 25 страниц машинописного текста. Не рекомендуется выполнять работы на школьных тетрадях.

Курсовая работа должна быть обязательно пронумерована и подписана на последней странице после списка литературы и сдана в деканат либо научному руководителю.

На оценку курсовой работы влияют, по общему правилу, следующие критерии:

- степень раскрытия темы;
- объем использованной научной литературы, нормативных актов, практики;
- стиль изложения и творческий подход к написанию работы;
- правильность и развернутая аргументация выводов;
- аккуратность оформления работы и др.

При несоблюдении вышеперечисленных требований, предъявляемых к курсовой работе, она не принимается или оценивается неудовлетворительно и возвращается для устранения недостатков, либо доработки с указанием в развернутой рецензии упущений и ошибок.

Студенту необходимо иметь в виду, что причинами неудовлетворительной оценки работы могут быть, например, следующие недочеты:

- работа выполнена только на базе учебника или учебного пособия и представляет собой их дословное изложение (конспект);
- работа выполнена путем механического списывания из учебника (учебных пособий), статей;
- работа написана неграмотно и неряшливо оформлена, независимо от содержания, не использованы рекомендованные законодательные и другие акты.