

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» \_\_\_\_ 02 \_\_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01** Основы проектирования производства композиционных материалов

Учебный план: 2023-2024 18.03.01 ИПХиЭ НКИБ ОО №1-1-93.plx

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Наноинженерия, композиты и биоматериалы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающ	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Практ. занятия				
7	УП	34	70,75	3,25	3	Зачет, Курсовой проект
	РПД	34	70,75	3,25	3	
Итого	УП	34	70,75	3,25	3	
	РПД	34	70,75	3,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Асташкина Ольга  
Владимировна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им. а.и.меоса

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования производств композиционных материалов

**1.2 Задачи дисциплины:**

Познакомить с назначением, содержанием основных этапов и стадий проектирования производств получения композиционных материалов

Развить практические навыки в вопросах правильного выбора места и точки проектируемого производства, выбора оптимальной схемы технологии и химизма процессов, применяемого оборудования, обеспечивающих необходимое качество полимерной продукции

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Безопасность жизнедеятельности

Технология полимерных композиционных материалов

Процессы и аппараты химической технологии

Экономика и организация производства

Технология производства химических волокон — наполнителей для композиционных материалов

Технология получения биологически активных полимерных материалов

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

Основы проектной деятельности

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-5: Способен подбирать технологические параметры процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами</b>
<b>Знать:</b> технологические принципы проектирования производства композиционных и нанокomпозиционных материалов, выполнение технологических расчетов и графических работ
<b>Уметь:</b> работать с технической документацией, регламентирующей производство и уровень требований к потребительским свойствам композиционных и нанокomпозиционных материалов, обосновывать выбор сырья, технологии, оборудования и параметров производственных процессов.
<b>Владеть:</b> навыками обобщения данных технической литературы по рационализации существующих процессов производства композиционных наноматериалов и проектирования новых; навыками анализа необходимой для проектирования информации; применения методов моделирования при проектировании технологических процессов; использования технических средств для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа	СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы проектирования производств композиционных материалов	7				С
Тема 1. Общие основы проектирования. Задачи технического развития производства. Технико-экономическое обоснование. Задание для разработки проекта.		6	10	ИЛ	
Тема 2. Технический проект. Пояснительная записка. Генплан и транспорт.		4	8	ИЛ	
Тема 3. Технологическая часть проекта. Организация труда и система управления производством.		5	9	ГД	
Раздел 2. Схемы проектирования промышленных производств					С

Тема 4. Принципы проектирования промышленных зданий. Размещение схемы процесса. Компоновка производственных помещений. Размеры здания. Бытовые помещения. Отопление и вентиляция. Водоснабжение и водоотведение. Энергообеспечение. Теплоснабжение.	2	4	ИЛ	
Тема 5. Рабочие чертежи и объемное проектирование. Технологическая карта. Технологические схемы и применяемая аппаратура. Схема процесса. Параметры. Материальный баланс и расчеты расхода основных видов сырья	3	6	ИЛ	
Тема 6. Расчеты основного технологического оборудования, холода, тепла, воды и промстоков. Автоматизация и контроль производства	4	10	ГД	
Раздел 3. Основы проектирования производств композиционных материалов малой и средней мощности				
Тема 7. Создание и производство новых видов продукции. Техническое переоснащение. Модернизация производства. Реконструкция и новое строительство. Организация проектного дела. Проектные и конструкторские подразделения предприятий	4	6,75	ИЛ	С
Тема 8. Этапы проектирования. Предпроектная проработка. Исходные требования. Задание на проектирование (обоснование, цели и задачи, требования к проекту, состав проекта, порядок выполнения, сдачи и приемки проектных работ, порядок реализации проекта).	2	7	ИЛ	

Тема 9. Химическая схема процессов. Аппаратурная схема производства. Технологическая циклограмма процесса. Расчет материального баланса. Выбор оборудования. Разработка вариантов чертежей. Монтажно-технологические схемы. Планы и разрезы.	4	10	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	70,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовой проект)	3,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	<b>37,25</b>	<b>70,75</b>		

## 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Целью курсового проектирования является развитие творческих способностей студентов, умению и навыкам системно подходить к решению практических задач проектирования производств композиционных материалов. Формирования у студентов опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовое проектирование позволяет решить следующие задачи:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по дисциплине в соответствии с требованиями;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач проектирования композиционных материалов;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- сформировать умения грамотно подготовить презентацию защищаемого проекта;
- компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений;
- развить профессиональную письменную и устную речь студентов.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Тематика курсового проекта должна отвечать учебным задачам дисциплины и соответствовать реальным задачам будущей профессиональной деятельности. Основываться на материале, собранном студентами в ходе производственных практик, на результатах научных исследований сотрудников кафедры, аспирантов и студентов и должна охватывать наиболее важные разделы дисциплины, один из частных вопросов темы должен быть разработан более подробно.

Примеры тем для КП:

Проект малого предприятия по получению углерод-углеродных композиционных материалов для теплозащиты производительностью 10000 кг в год.

Проект производства по получению втулок методом намотки из углеродных нитей производительностью 5000 кг в год

Проект производства ламинированных пакетов на основе полипропиленовых резанных нитей производительностью 100000 штук в год

Проект опытного производства сэндвичевых панелей на основе углекомполитов и пористых полиуретанов производительностью 100 в год.

Проект производства трубчатых углепластиков на основе эпоксидной смолы производительностью 5000 кг в год.

Проект опытного производства бактерицидных коллагеновых пленок производительностью 100 кг в год.

Проект опытного производства композитных шовных нитей на основе полиамида с покрытием производительностью 100 кг в год.

Проект цеха по производству композитных ионообменных фильтров производительностью 5000 кг в год.

### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовой проект выполняется каждым студентом индивидуально.

Результаты представляются в виде компьютерной презентации и подписанной руководителем пояснительной записки объемом до 80 с, содержащей введение, выбор, обоснование и краткое описание химизма процесса, основных технологических параметров и оборудования, расчетов сопряженной выработки по переходам технологического процесса, расчетов удельных норм расхода сырья и материалов, расчета необходимого оборудования, мероприятий по снижению вредного воздействия на окружающую природную среду, обеспечению безопасности труда.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	<p>Излагает особенности формирования организационной структуры проектируемого производства композиционных материалов с учетом заданного ассортимента;</p> <p>Разрабатывает проекты, выполняет расчеты и проектирование отдельных стадий технологического процесса производства композиционных материалов, контролирует соответствие разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Проводит выбор технологических процессов и оборудования, планирует объемы производства композиционных материалов; ассортимент выпускаемой продукции, проводит расчеты материалов и оборудования, предлагает технические средства для контроля основных параметров процесса и свойств сырья и выпускаемой продукции</p>	<p>Вопросы для устного собеседования, практико-ориентированные задания</p> <p>Курсовой проект</p>

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		<p>Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, и использовании учебного материала.</p> <p>Грамотно оформлена пояснительная записка по КП и подготовлена на высоком уровне презентация.</p>
4 (хорошо)		<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного материала, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; . Допускает не существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя. Грамотно оформлена пояснительная записка по КП и подготовлена на высоком уровне презентация, но есть не существенные замечания руководителя.</p>
3 (удовлетворительно)		<p>Обучающийся показывает знания основного материала в минимальном объеме, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в оформлении пояснительной записки к КП и небрежно подготовлена презентация.</p>
2 (неудовлетворительно)		<p>Не представлено законченной пояснительной записки по индивидуальному заданию на курсовой проект</p>
Зачтено	Полный исчерпывающий ответ на все поставленные вопросы	
Не зачтено	Ответы на теоретические вопросы с существенными ошибками	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Общие задачи масштабного технического развития производств композиционных материалов и конкретные данные о введенных новых мощностях производства стеклянных, базальтовых и углеродных волокон в РФ
2	Содержание пояснительной записки технического (и курсового) проекта
3	Общие принципы проектирования промышленных производств композиционных материалов и композитных изделий
4	Компоновка производственных и бытовых помещений
5	Организация отопления и вентиляции в производстве композиционных материалов
6	Основы водоснабжения и водоотведения
7	Основы энергообеспечения предприятий композиционных материалов
8	Основы теплоснабжения производств композиционных материалов
9	Разработка технологической схемы производства и применяемого оборудования
10	Материальный баланс и принципы расчета удельных норм расхода основного сырья и материалов
11	Принципы расчетов основного технологического оборудования
12	Особенности проектирования производств новых видов продукции
13	Особенности проектирования производств композиционных материалов малой и средней мощности
14	Особенности проектирования процессов технического переоснащения и модернизации производств
15	Этапы проектирования малых производств
16	Особенности заданий на проектирование (обоснование, цели и задачи)

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Рассчитать общее количество примесей и добавок для технологического процесса, если известно количество примесей и добавок по переходам технологического процесса.

Обосновать области использования возвратных и реализуемых отходов для проектируемой технологической линии.

Рассчитать количество оборудования в заправке, если известно, что реализации заданной производственной программы необходимо 2 экструдера формования жилки.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  + Письменная  + Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты оформляют пояснительную записку по теме курсового проекта объемом до 80 с, машинописного текста форматом А4, содержащей введение, выбор, обоснование и краткое описание химизма процесса, основных технологических параметров и оборудования, расчетов сопряженной выработки по переходам технологического процесса, расчетов удельных норм расхода сырья и материалов, расчета необходимого оборудования, мероприятий по снижению вредного воздействия на окружающую природную среду, обеспечению безопасности труда.

Защита курсового проекта проводится в виде презентации по теме курсового проекта. Объем презентации 7-10 мин.

Студент получает задание, не связанное с темой выполненной им курсового проекта. Время подготовки для ответа на задание 30 мин. Время устного ответа – до 15 мин.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Беляев, П. С., Полушкин, Д. Л., Макеев, П. В., Шашков, И. В., Клинков, А. С.	Основы проектирования производства по переработке полимерных материалов	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/115730.html">http://www.iprbookshop.ru/115730.html</a>
Павлищева, Н. А.	Основы проектирования и технической эксплуатации зданий и сооружений	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93544.html">http://www.iprbookshop.ru/93544.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
О. В. Асташкина, Н.В. Дианкина, А. А. Лысенко, Н. Ф. Уварова, Е. П. Ширшова	Основы проектирования производства химических волокон. Курсовая работа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202127">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202127</a>
Буринский С.В.	Основы проектирования производства химических волокон и композиционных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201828">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201828</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>.
3. eLibrary.ru [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версии 3.3

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска