

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Основы проектирования и оборудование производства неорганических веществ»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

**Химическая технология**

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.В. Зацепин
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-21	готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	нормативы и правила разработки проектов в соответствии с технической документацией, ГОСТ, СНИП, ЕСКД и др. для производства неорганических веществ	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию для предприятий производства неорганических веществ	навыками самостоятельного проектирования, поручной части проекта производства неорганических веществ
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	порядок проведения стандартных сертификационных испытаний согласно нормативной технической документации на производствах неорганических веществ	подготовить стандартное оборудование к работе на производствах неорганических веществ	стандартными и сертификационными методами решения практических задач при проектировании производств неорганических веществ
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	техническое состояние технологического оборудования неорганических производств, условия эксплуатации и основные требования к ним	подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку, использовать технические средства для текущего ремонта оборудования	навыками проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приемки оборудования из ремонта на производствах неорганических веществ
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	техническую документацию по подбору технологического оборудования производства неорганических веществ, и подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования для химических процессов	охарактеризовать возможные варианты аппаратов, применяемые на каждой стадии производства неорганических веществ, их параметры и режим работы	методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса, методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
				оборудования на производствах неорганических веществ

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Безопасность жизнедеятельности, Инженерная графика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Общая химическая технология, Прикладная механика, Процессы и аппараты химической технологии
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Основы проектирования и оборудование химических производств, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	17	110	45

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

## **Лекционные занятия (17ч.)**

### **1. Модуль 1**

#### **Основные этапы и организация проектирования химических производств(6ч.)[4]**

- 1.1 Этапы и стадии проектирования
- 1.2 Определение технико-экономической целесообразности строительства и реконструкции предприятий
- 1.3 Выбор района строительства
- 1.4 Выбор площадки под строительство
- 2.1 Анализ исходных данных для проектирования
- 2.2 Задание на проектирование
- 2.3 Проектирование одностадийное и двухстадийное
- 2.4 Послепроектный этап
- 3.1 Основные компоновочные решения по размещению зданий и сооружений на генплане
- 3.2 Объёмно-планировочные решения промышленных зданий
- 3.3 Принципы размещения технологического оборудования
- 3.4 Методы проектирования

### **2. Модуль 2**

#### **Конструкционные материалы в химическом машиностроении {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1]**

- 4.1 Требования, предъявляемые к химическому оборудованию
- 4.2 Коррозия металлов и сплавов
- 4.3 Способы борьбы с коррозией
- 4.4 Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления
- 4.5 Конструктивные особенности аппаратов из высоколегированной стали, цветных металлов, пластмасс

### **3. Модуль 3**

#### **Оборудование химических производств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (9ч.)[1,2,5]**

- 5.1 Теплообменное оборудование химических производств
- 5.2 Выпарное оборудование химических производств
- 5.3 Тепловая изоляция аппаратов и трубопроводов
- 6.1 Оборудование для обработки твёрдых материалов
- 6.2 Оборудование для измельчения
- 6.3 Оборудование для гранулирования химических продуктов
- 6.4 Печи барабанные вращающиеся, шахтные, кипящего слоя
- 7.1 Аппараты для проведения процессов в системе жидкость – твёрдое тело
- 8.1 Каталитические реакторы и массообменные аппараты
- 8.2 Контактные аппараты с неподвижным и псевдоожиженным слоем катализатора
- 8.3 Насадочные и тарельчатые аппараты
- 9.1 Теплотехническое и электротехническое оборудование
- 9.2 Склады для хранения твёрдых, жидких и газообразных продуктов
- 9.3 Транспорт для перемещения твердых материалов
- 9.4 Транспорт для перемещения жидкостей

## 9.5 Транспорт для перемещения и сжатия газов

### **Практические занятия (17ч.)**

- 1. Практическое занятие 1.(2ч.)[4]** 1.1 Общие сведения, положения и рекомендации по расчету технологического оборудования
- 2. Практическое занятие 2.(2ч.)[4]** 2.1 Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры
- 3. Практическое занятие 3(2ч.)[4]** 3.1 Система технического обслуживания и ремонта оборудования
- 4. Практическое занятие 4(2ч.)[1]** 4.1 Контрольная работа  
4.2 Выбор конструкционного материала в химическом машиностроении
- 5. Практическое занятие 5(2ч.)[1,3]** 5.1 Расчет цилиндрических обечаек нагруженных внутренним избыточным давлением  
5.2 Расчет эллиптических днищ нагруженных внутренним избыточным давлением
- 6. Практическое занятие 6.(2ч.)[1,3]** 6.1 Расчет конических обечаек нагруженных внутренним избыточным давлением  
6.2 Расчет элементов аппаратов нагруженных внутренним избыточным давлением
- 7. Практическое занятие 7(2ч.)[1,3]** 7.1 Контрольная работа  
7.2 Расчет цилиндрических обечаек нагруженных наружным давлением  
7.3 Расчет конических обечаек нагруженных наружным давлением
- 8. Практическое занятие 8(2ч.)[1,3]** 8.1 Расчет эллиптических днищ нагруженных наружным давлением  
8.2 Расчет колонных аппаратов на допускаемое осевое сжимающие усилие
- 9. Практическое занятие 9.(1ч.)[1,3]** 9.1 Расчет укрепления отверстий  
9.2 Расчет элементов аппаратов на устойчивость

### **Самостоятельная работа (110ч.)**

- 1. Текущая проработка теоретического лекционного материала(17ч.)[1,4,5,6,7,8,9]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(17ч.)[1,3]**
- 3. Подготовка к двум контрольным работам(12ч.)[1,3]**
- 4. Выполнение трёх индивидуальных домашних заданий(18ч.)[1,3]**
- 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(10ч.)[1]** Для самостоятельного изучения студентам предлагаются следующие разделы дисциплины:
  1. Оборудование для разделения неоднородных систем [1, стр. 73 – 109 ];
  2. Механические перемешивающие устройства в жидких средах [1, стр. 110-118];
  3. Сушилки [1, стр. 141 – 150 ];
  4. Кристаллизаторы [1, стр. 175 – 190 ].
- 6. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Свит Т.Ф. Технологическое оборудование химических производств: Учебное пособие / Т.Ф. Свит, В.В. Зацепин; – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-Zac-texobor.pdf>.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 604 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91289>

3. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи). [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 716 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91879>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Основы проектирования химических производств / Под ред. Михайличенко А.И. М.: Академкнига, 2005. – 29 экз

5. Смирнов Н.Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов). [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Н. Смирнов, В.М. Барабаш, К.А. Карпов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 84 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91283>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. химический каталог: химические ресурсы Рунета [http:// www.ximicat.com/](http://www.ximicat.com/)

7. портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>

8. сайт о химии для химиков [http:// www.ximik.ru](http://www.ximik.ru)

9. химический сервер [http:// www.Nimhelp.ru](http://www.Nimhelp.ru)

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».