

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 11 » 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.10.2 "Проектирование оборудования для производства  
высокоэнергетических веществ"

Специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных  
(шифр) (наименование)

материалов и изделий"

Специализация №5 «Автоматизированное производство химических  
предприятий»

Квалификация (степень) выпускника ИНЖЕНЕР  
Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ, Факультет экологической технологической и информационной  
безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы «Оборудование химических заводов»  
Курс пятый семестр десятый

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Всего	108	3,0
Контрольная работа	-	-
Курсовой проект	Не предусмотрен	-
Форма аттестации	Зачет 5 курс (семестр 10)	зачет

Казань, 2017

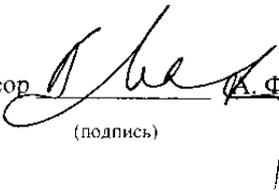
Рабочая программа составлена с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего образования № 1176 от 12.09.2016 по направлению подготовки Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для Специализации №5 «Автоматизированное производство химических предприятий» на основании учебного плана набора обучающихся 2017г

Типовая программа по дисциплине "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ" отсутствует.

Разработчик программы:

Профессор каф. ОХЗ, д.т.н  Р.А. Халитов  
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических заводов» протокол от « 23 » 10 2017 г. № 6

Зав. кафедрой ОХЗ, профессор  А. Ф. Махоткин  
(подпись) (Ф.И.О.)

#### УТВЕРЖДЕНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии ИХТИ, протокол от « 14 » 11 2017 г. № 36

Председатель комиссии, профессор  В.Я. Базотов

Начальник УМЦ, доцент  Л.А. Китаева  
(подпись)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.10.2 "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ" являются:

а. изучение методологии проектирования химических производств, общих принципов анализа, расчета и выбора технологического оборудования для производства высокоэнергетических веществ, для будущей работы в производственно-технических, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях;

б. изучение основных типов, конструктивных особенностей и принципов работы технологического оборудования;

в. формирование способности выполнять технологические и механические расчеты оборудования производства высокоэнергетических веществ;

г. формирование знаний и умений, необходимых для создания малоотходных технологических процессов

д. воспитание профессионально-значимых качеств и личностных свойств специалистов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (описание, обобщение, систематизирование и анализ научных фактов; формулирование гипотез и поиск способов их доказательств; выбор основных критериев соответствия химического оборудования требованиям повышения эксплуатационно-технической надежности и долговечности химического оборудования).

## ***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.2 "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ" относится к вариативной части дисциплин специальности по выбору ООП и формирует у инженеров по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения организационно-управленческой, проектной, экспертной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ" инженер по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия;
- б) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии;
- в) Б1.Б.24 Химические реакторы;
- г) Б.1.Б.25.3 Процессы и аппараты технологии энергонасыщенных материалов;
- д) Б.1. Б.25.5 Проектирование производств;
- е) Б1.Б.25.7 Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий;
- ж) Б1.В.ОД.6 Основы моделирования процессов;

Знания, полученные при изучении дисциплины "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ" могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

## ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:***

1. ПК-8 – способностью давать стоимостную оценку основных результатов своей производственной деятельности

2. ПК-9 - способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции;
3. ПК-14 - способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;
4. ПСК-5.4 - способностью участвовать в проектировании и проведении процессов утилизации боеприпасов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

- а) методологию проектирования химических производств;
- б) стадии предпроектирования и проектирования химических производств;
- в) методику проектирования оборудования для производства высокоэнергетических веществ;
- г) конструкции оборудования для проведения теплообменных, массообменных процессов;
- д) промышленную и технологическую безопасность оборудования и защиты окружающей среды.

**Уметь:**

- а) составлять исходные данные для проектирования химических производств;
- б) произвести выбор конструкции оборудования для производства высокоэнергетических веществ, выполнить расчет технологических параметров для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом аппарате и технологическую эффективность;
- в) определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса
- г) разрабатывать декларацию промышленной безопасности произвести оценку воздействия проектируемого оборудования на окружающую среду.

**Владеть:**

- а) способностью демонстрировать базовые знания в области проектирования химических производств и оборудования для производства высокоэнергетических веществ;
- б) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
- в) методами расчета и анализа промышленной и экологической безопасности оборудования, определения технологических показателей,
- г) навыками работы с учебной, справочной, технической и научной литературой

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ» составляет 3,0 зачетные единицы, 108 часов

Таблица 1 – Структура и содержание дисциплины

№ п/п		Се- мест р	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разде-

			Лек-ция	Практиче-ские заня-тия	Лабо-ратор-ные работы	СРС	лам
1	Общие сведения о технологии и оборудовании производства высокоэнергетических веществ и свойствах рабочих сред	10	4	-	-	8	Реферат Тест
2	Оборудование для процессов нитрования, для разделения продуктов нитрования.		6	8	-	12	Реферат Тест Практические занятия
3	Оборудование для стабилизации, гранулирования и сушки высокоэнергетических веществ. Перспективные тепломассообменные процессы и аппараты.		4	4	10	20	Реферат Тест Практические занятия Лабораторные занятия
4	Технологическая безопасность оборудования и защита окружающей среды в производстве высокоэнергетических веществ.		4	6	8	14	Реферат Тест Практические занятия Лабораторные занятия
Итого:			18	18	18	54	
Форма аттестации							Зачет

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

Таблица 2 - Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Общие сведения о технологии и оборудовании производства высокоэнергетических веществ и	4	<b>Тема 1.</b> Химия и технология производства высокоэнергетических веществ.	Основные понятия о химии и технологии производства высокоэнергетических веществ.	ПК-8, ПК-9
			<b>Тема 2.</b> Химическая кинетика процессов и свойства рабочих сред.	Стехиометрия химических реакций, термодинамика химических процессов, кинетика химических реакций. Уравнения	

	свойствах рабочих сред			неразрывности и процессов переноса. Основные свойства рабочих сред. Пути интенсификации процессов	
2	Оборудование для процессов нитрования, для разделения продуктов нитрования.	6	<b>Тема 3.</b> Общие сведения и классификация реакторов нитрования.	Основные типы реакторов нитрования. Реакторы емкостного типа. Вихревые аппараты. Струйные инъекционные нитраторы. Роторные нитраторы. Пульсационные нитраторы. Основные принципы выбора типа нитраторов. Гидродинамический и тепловой расчет нитраторов.	ПК-14, ПСК-5.4
			<b>Тема 4.</b> Оборудование для разделения продуктов нитрования.	Общие методы разделения. Аппараты процессов осаждения. Аппараты процессов фильтрования. Аппараты процессов кристаллизации.	ПК-8, ПК-9, ПСК-5.4
			<b>Тема 5.</b> Технологический расчет основного и вспомогательного оборудования.	Расчет идеальных реакторов. Расчет объема реактора. тепловой расчет оборудования. Теплообмен в реакторах. Механический расчет реакторов.	ПК-14, ПСК-5.4
3	Оборудование для стабилизации, гранулирования и сушки высокоэнергетических веществ. Перспективные теплообменные процессы и аппараты.	4	<b>Тема 6.</b> Оборудование для стабилизации, гранулирования и сушки высокоэнергетических веществ.	Аппараты для стабилизации нитропродуктов. Аппараты гранулирования нитропродуктов. Аппараты для сушки нитропродуктов. Пути интенсификации теплообменных процессов. Фильтры. Центрифуги. Колонные грануляторы. Ленточные и виброакустические грануляторы. Кинетика сушки. Массопередача с твердой фазой. Сушка в условиях внутренней и внешней задачи. Конструкция сушилок.	ПК-8, ПК-9, ПК-14
			<b>Тема 7.</b> Перспективные теплообменные процессы и аппараты.	Конструкции вихревых аппаратов. Гидродинамические и теплообменные характеристики вихревых аппаратов. Области применения вихревых аппаратов. Интенсификация теплообмена. Конструкции высокоэффективных теплообменников	ПК-14, ПК-9
4.	Технологическая безопасность оборудования и защита	4	<b>Тема 8.</b> Технологическая безопасность оборудования химических производств.	Причины аварий в химических производствах, основные требования взрывобезопасности конструкций аппаратов. Защита технологи-	ПК-8, ПК-9, ПСК-5.4

	окружающей среды в производстве высокоэнергетических веществ.			ческого оборудования от статического электричества.	
			<b>Тема 9.</b> Защита окружающей среды при производстве высокоэнергетических веществ.	Аппараты денитрации отработанных кислот. Аппараты концентрирования серной кислоты и улавливания диоксида серы. Аппараты процессов абсорбции оксидов азота и паров азотной кислоты. Аппараты очистки сточных вод и утилизации нитропродуктов.	ПК-14, ПСК-5.4

### 6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала, проектирования оборудования для производства высокоэнергетических веществ.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практических занятий

№ п\п	Раздел дисциплины	Часы	Название практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Оборудование для процессов нитрования, для разделения продуктов нитрования.	8	<b>Тема 1.</b> Расчет химических реакторов емкостного типа для систем «жидкость-жидкость», «жидкость-твердое тело». <b>Тема 2.</b> Гидравлический и тепловой расчет аппаратов.	Материальный и тепловой балансы химического процесса. Степень превращения, выход и избирательность. Время пребывания, распределение времени пребывания, перемешивание в химических реакторах. Гидродинамика потоков в химических реакторах. Теплообмен в химических реакторах. Сравнение и выбор химических реакторов.	ПК-8, ПК-9, ПК-14

2	Оборудование для стабилизации, гранулирования и сушки высокоэнергетических веществ. Перспективные тепло-массообменные процессы и аппараты.	4	<b>Тема 3.</b> Вихревые аппараты.	Классификация вихревых аппаратов. Конструкции вихревых аппаратов. Технологический расчет вихревых аппаратов.	ПК-14, ПСК-5.4
3	Технологическая безопасность оборудования и защита окружающей среды в производстве высокоэнергетических веществ.	6	<b>Тема 4.</b> Защита окружающей среды при производстве высокоэнергетических веществ.	Усвоение принципов создания малоотходных и безотходных технологий в производстве высокоэнергетических веществ. Конструкции, принцип работы и расчет аппаратов концентрирования серной кислоты, абсорбции оксидов азота и паров азотной кислоты, очистки сточных вод и утилизации высокоэнергетических веществ.	ПК-14, ПСК-5.4

### ***7. Содержание лабораторных занятий***

Учебным планом по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ " в объеме 18 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Название лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Оборудование для стабилизации, гранулирования и сушки высокоэнергетических веществ. Перспективные тепломассообменные процессы и аппараты.	10	<b>Тема 1.</b> Исследование гидродинамических характеристик вихревого аппарата. <b>Тема 2.</b> Исследование массообменных характеристик вихревого аппарата.	ПК-8, ПК-9, ПК-14
2	Технологическая безопасность оборудования и защита окружающей среды в производстве высокоэнергетических веществ.	8	<b>Тема 3.</b> Исследование эффективности улова тумана серной кислоты волокнистыми фильтрами.	ПК-14, ПСК-5.4
			<b>Тема 4.</b> Исследование гидравлического сопротивления волокнистых фильтрующих материалов.	ПК-14, ПСК-5.4

### 8. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о технологии и оборудовании производства высокоэнергетических веществ и свойствах рабочих сред	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами.	ПК-14, ПСК-5.4
2	Оборудование для процессов нитрования, для разделения продуктов нитрования.	12	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	ПК-8, ПК-9, ПК-14
3	Оборудование для стабилизации, гранулирования и сушки высокоэнергетических веществ. Перспективные тепломассообменные процессы и аппараты.	20	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-8, ПК-9, ПК-14,
4	Технологическая безопасность оборудования и защита окружающей среды в производстве высокоэнергетических веществ.	14	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПСК-5.4, ПК-8, ПК-9, ПК-14

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.10.2 «Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ»

используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплине «Проектирование оборудования для для производства высокоэнергетических веществ " предусматривается зачет, выполнение 4 практических заданий и 4 лабораторных работ, а также выполнение тестового задания и реферата. Сдача практического задания оценивается минимально в 4 балла, максимально в 8 баллов. Сдача лабораторной работы оценивается минимально в 7 баллов, максимально в 10 баллов. Тестовая работа: минимально – 10 баллов, максимально – 18 баллов. Сдача реферата оценивается минимально 6 баллов, максимально 10 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Практические задания</i>	<i>4</i>	<i>4 x 4 = 16</i>	<i>4 x 8 = 32</i>
<i>Лабораторные работы</i>	<i>4</i>	<i>4 x 7 = 28</i>	<i>4 x 10 = 40</i>
<i>Тестирование</i>		<i>10</i>	<i>18</i>
<i>Реферат</i>		<i>6</i>	<i>10</i>
<i>ИТОГО</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Перевод баллов в традиционную оценку осуществляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса»

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1 Основная литература:**

При изучении дисциплины "Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ " в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии: учеб. пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 272 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/79331">https://e.lanbook.com/book/79331</a> Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник для вузов/ В.М. Потехин, В.В Потехин.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 896 с., ISBN:978-5-93808-233-5	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/53687#book_name">https://e.lanbook.com/book/53687#book_name</a> Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

3. Семакина, О.К. Машины и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2014. — 93 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/62926">https://e.lanbook.com/book/62926</a> . Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
5. Косинцев В.И. Основы проектирования химических производств и оборудования: учеб. / В.И. Косинцев [и др.] — Томск : ТПУ, 2013. — 395 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/45151">https://e.lanbook.com/book/45151</a> Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
6. Харлампики, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учеб. /Х.Э.Харлампики — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/37357">https://e.lanbook.com/book/37357</a> Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

## 10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	2
4. Минибаева, Л.Р. Расчет аппаратов с перемешивающими устройствами методами вычислительной гидродинамики: монография / Л.Р. Минибаева, А.Г. Мухаметзянова, А.В. Клинов ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 .— 110 с	Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Minibaeva-raschet_apparatov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Minibaeva-raschet_apparatov.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа / А.И Снарев.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 232 с., ISBN:978-5-9729-0025-1	ЭБС «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru/13545.html">http://www.iprbookshop.ru/13545.html</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

3. Алексеев Г.В. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования: учебное пособие/ Г.В. Алексеев— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 263 с., ISSN:2227-8397	ЭБС «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru/16896.html">http://www.iprbookshop.ru/16896.html</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
5. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки: монография/ В.Е.Агабеков, В.К.Косяков— Минск: Белорусская наука, 2011.— 459 с., ISBN:978-985-08-1359-6	ЭБС «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru/10108.html">http://www.iprbookshop.ru/10108.html</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
6. Магомедов Г.О. Технологическое оборудование отрасли: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Г.О.Магомедов, В.И.Корчагин, А.А. Журавлев— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011.— 143 с., ISBN:978-5-89448-846-2.	ЭБС «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru/27334.html">http://www.iprbookshop.ru/27334.html</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
7. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с., ISBN 978-5-98281-174-5	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=184786">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=184786</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

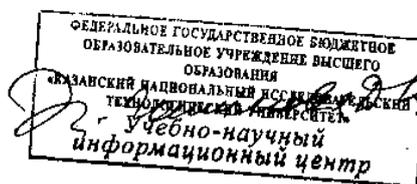
### 10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины "Проектирование оборудования для кибернетически подобных процессов" рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ». – <http://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Лань». – <http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «IPRbooks». – <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС «Znanium.com». – <http://www.znanium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Сольцева

### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.***

Аудитории кафедры ОХЗ корпус И-3 ИХТИ, оборудованные для проведения лекций, практических и лабораторных занятий и консультаций И-336, И-347, И-170, И-182, И-351а. Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер;
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

### ***13. Образовательные технологии***

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.10.2 «Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ " 11 часов проводятся в интерактивной форме:

- чтение лекций с использованием презентаций,
- решение ситуационных и практических задач группами студентов,
- просмотр учебных фильмов.

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.В.ДВ.10.2 Проектирование оборудования для производства высокоэнергетических веществ» пересмотрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _____ от ____ . ____ 20__ )	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	10731.08.2018	нет	нет	