

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б 1.1.33 Оборудование в химической технологии**

направления подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная, заочная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 4 з.е.

в академических часах: 144 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине Б 1.1.33 «Оборудование в химической технологии» направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиль №4 «Технология химических и нефтегазовых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России приказ № 922 от 7 августа 2020 года.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от «19» июня 2023 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой ТОХП  /Левкина Н.Л./

**одобрена** на заседании УМКН от «26» июня 2023 г., протокол №5.

Председатель УМКН  /Левкина Н.Л.//

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: приобретение студентами знаний по основам проектирования для расчета и выбора технологического оборудования, технологических схем производства изделий различного функционального назначения, оптимальных режимов, обеспечивающих получение изделий с заданным комплексом свойств, формирование у студентов технического мышления и приобретение знаний для производственно-технологической деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- приобрести знания по основам проектирования предприятий;
- изучить устройство, принцип действия и тенденции развития оборудования периодического и непрерывного действия в химической промышленности;
- освоить основы выбора и инженерной оценки оборудования для аппаратурного оформления технологических процессов;
- выработка умения осуществлять технологические расчеты аппаратуры, анализировать различные варианты аппаратурно-технологических схем производства, оптимальных режимов и схем аппаратурного оформления процессов.

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

Дисциплина Б 1.1.33 «Оборудование в химической технологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;

ПК-1 – Способен выбирать методы и параметры переработки полимерных и композиционных материалов.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-4 – Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</p>	<p>ИД-2опк-4 Способен выбрать технологическое оборудование для производства изделий различного функционального назначения, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для получения изделий с заданным комплексом свойств</p>	<p><b>знать:</b> общие положения и особенности проектирования предприятий по переработке полимеров; основы выбора и инженерной оценки оборудования;</p> <p><b>уметь:</b> провести расчет и выбор оборудования с учетом химической кинетики и термодинамики процессов; анализировать различные варианты аппаратурно-технологических схем производства и выбрать оптимальную компоновку оборудования, обеспечивающую получение изделий с заданным комплексом свойств; изменять параметры технологического процесса при изменении характеристик сырья для получения изделий с заданным комплексом свойств;</p> <p><b>владеть:</b> приемами проектирования технологических процессов; информацией о новом оборудовании, применяемом в химической технологии.</p>

<p>ПК-1 – Способен выбирать методы и параметры переработки полимерных и композиционных материалов</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-1</sub> Способен выбирать методы, параметры и оборудование для производства изделий различного функционального назначения из полимерных и композиционных материалов</p>	<p><b>знать:</b> принцип выбора метода, параметров и оборудования для производства изделий различного функционального назначения из полимерных и композиционных материалов;</p> <p><b>уметь:</b> провести расчет и выбор оборудования для производства изделий различного функционального назначения из полимерных и композиционных материалов; анализировать различные варианты аппаратурно-технологических схем производства и выбрать оптимальную компоновку оборудования, обеспечивающую получение изделий с заданным комплексом свойств; изменять параметры технологического процесса при изменении характеристик сырья для получения изделий с заданным комплексом свойств;</p> <p><b>владеть:</b> информацией о новом оборудовании, применяемом в химической технологии.</p>
---	--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### *очная форма обучения*

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	55	55
• занятия лекционного типа,	22	22
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	11	11
лабораторные занятия	22	22
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	89	89
– курсовая работа (проект) (отсутствует – / при наличии +)	+	+
– расчетно-графическая работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет	экзамен	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	144

##### *заочная форма обучения*

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)		Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)	
	Всего	по семестрам	Всего	по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	18	18		
• занятия лекционного типа,	8	8		
• занятия семинарского типа:				
практические занятия	4	4		
лабораторные занятия	6	6		
в том числе занятия в форме практической подготовки				
2. Самостоятельная работа студентов, всего	126	126		
– курсовая работа (проект) (отсутствует – / при наличии +)	+	+		
– расчетно-графическая работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-		
– контрольная работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-		
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет	экзамен	экзамен		
ИТОГО:				
ак. часов	144	144		
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4	

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Общие сведения об оборудовании. Проектирование и конструирование**

Требования, предъявляемые к оборудованию химических производств. Стадии проектирования оборудования химических производств

#### **Тема 2. Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Колонные массообменные аппараты**

Общие сведения о теплообменных аппаратах в химической технологии. Теоретические основы работы теплообменных аппаратов. Интенсификация процессов теплопередачи. Способы интенсификации процессов теплообмена и теплопередачи. Классификация теплообменных аппаратов. Типы кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

Выпарные аппараты. Типовые конструкции.

Общие сведения о колонных массообменных аппаратах. Классификация ректификационных колонн по принципу образования контакта фаз. Основные конструктивные характеристики колонн.

#### **Тема 3. Сушильные аппараты и установки. Оборудование для разделения неоднородных систем**

Способы сушки материалов. Основные характеристики тепловой сушки. Классификация сушилок, сушимых материалов и сушильных агентов. Основные типы сушилок, используемых в химической промышленности.

Фильтры для жидкостей. Классификация конструкции. Циклоны. Гидроциклоны. Пылеочистные циклоны. Фильтры для газов..

#### **Тема 4. Промышленные печи и химические реакторы**

Общие сведения о печах. Печь как химико-термическая система. Классификация печей. Обжиг, сжигание, пиролиз, крекинг, термическое разложение. Горение топлива и теплообмен в печах.

#### **Тема 5. Оборудование для получения изделий из полимерных материалов**

Прессовое оборудование. Типовой гидравлический пресс, устройство, конструкция и назначение основных узлов. Гидросистема прессы, элементы схемы, их работа и конструкция. Автоматические прессовые линии. Литьевое оборудование. Конструкция типовой литевой машины и их варианты. Машины и их варианты Особенности конструкции шнеков литевых машин.. Особенности литевых машин для литья реактопластов. Особенности конструкции форм. Оборудование для литья под давлением из вспенивающихся изделий.

Оборудование для непрерывных процессов. Варианты конструкции экструдеров для переработки термо- и реактопластов. Взаимодействие узлов подготовки расплава и формующей головки при обеспечении качества изделий. Конструкции профилирующих головок (круглых, трубных).

Экструдеры для формования армированных непрерывным волокном изделий, кабельные головки.

Экструзионные головки для изготовления многослойных труб, гофрированных труб.

Конструкции экструзионных головок для получения пленочных материалов: двухслойных, многослойных.

### **Тема 6. Оборудование электрохимических производств**

Ванны. Основные параметры и размеры ванн. Конструкция ванн и материалы для их изготовления. Подвесочные приспособления .  
Оборудование для гальванической обработки мелких деталей.  
Гальванические линии. Вспомогательное оборудование.



## 5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Общие сведения об оборудовании. Проектирование и конструирование	2		9	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
2.	Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Колонные массообменные аппараты	4	5	10	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
3.	Сушильные аппараты и установки. Оборудование для разделения неоднородных систем	4	6	10	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
4.	Промышленные печи и химические реакторы	4		20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
5.	Оборудование для получения изделий из полимерных материалов	4	22	20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
6.	Оборудование электрохимических производств	4		20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
	<b>Итого</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>89</b>	

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос- тоятельная работа	
1.	Общие сведения об оборудовании. Проектирование и конструирование	1		20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
2.	Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Колонные массообменные аппараты	1	3	20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
3.	Сушильные аппараты и установки. Оборудование для разделения неоднородных систем	1	2	20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
4.	Промышленные печи и химические реакторы	1		20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
5.	Оборудование для получения изделий из полимерных материалов	2	6	26	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
6.	Оборудование электрохимических производств	2		20	ИД-2ОПК-4 ИД-1ПК-1
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>126</b>	

## 5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Колонные массообменные аппараты	Расчет массообменных процессов в колонных аппаратах.	5		2
3	Сушильные аппараты и установки. Оборудование для разделения неоднородных систем	Технологические расчеты оборудования для разделения неоднородных систем	6		2
<b>Итого</b>			<b>11</b>		<b>4</b>

## 5.3. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	Оборудование для получения изделий из полимерных материалов	Изучение процесса сушки полимерных материалов, используемых в химической технологии	4		
		Изучение степени измельчения и гранулометрического состава материалов, используемых в химической технологии	6		2
		Литье под давлением	6		2
		Экструзия	6		2
<b>Итого</b>			<b>22</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Общие сведения об оборудовании. Проектирование и конструирование	Нормативно-техническая документация. Технологическое оборудование, элементы, материалы и их выбор. Общезаводское оборудование.	9		20
2.	Теплообменные аппараты. Выпарные аппараты. Колонные массообменные аппараты	Специальные типы и конструкции теплообменных аппаратов. Конструктивное исполнение элементов кожухотрубчатых теплообменников. Методы борьбы с отложениями загрязнений в теплообменниках. Методы повышения эффективности работы теплообменников. Конструкции контактных массообменных устройств и их основные параметры. Выбор тарельчатых колонных аппаратов. Экстракционные аппараты для систем «жидкость-жидкость».	10		20
3.	Сушильные аппараты и установки. Оборудование для разделения неоднородных систем	Пневматические сушилки: трубы-сушилки; спиральные; вихревые, циклонные. Кондуктивные и терморadiационные сушилки. Туннельные сушилки. Полочные	10		20

		сушилки. Устройство и конструкция барабанных сушилок. Центрифуги. Классификация и типовые конструкции. Методика расчета центрифуг. Сепараторы. Классификация и типовые конструкции.			
4.	Промышленные печи и химические реакторы	Трубчатые печи крекинга и пиролиза. Устройство и работа. Основные характеристики. Технологические расчеты. Устройство и работа шахтных печей и печей крекинга и пиролиза. Ограждение, змеевики, подвески, форсунки и горелки трубчатых печей. Реакторы для жидкофазных процессов. Реакторы для газофазных процессов. Реакторы для каталитических процессов Перспективная реакционная техника.	20		20
5.	Оборудование для получения изделий из полимерных материалов	Отличительные особенности экструзионных головок для производства: однослойных, многослойных труб и пленок. Специальные методы литья под давлением: сэндвич литье, литье из вспенивающихся композиций, литье под низким давлением. Оборудование и	20		26

		оснастка. Оборудование для переработки вторичных полимеров			
6.	Оборудование электрохимических производств	Классификация электролизеров. Основные узлы электролизеров. Автооператорные гальванические линии. Стационарные и механизированные ванны металлопокрытий. Конструктивные модули и технологические спутники гальванических ванн. Колокольные и барабанные ванны. Сушильное оборудование. Автооператоры. Источники питания гальванических ванн. Электролизеры для электролиза воды. Электролизеры для получения хлора и щелочи Электролизеры для получения пероксодисерной кислоты, персульфата аммония и перекиси водорода	20		20
	<b>Итого</b>		<b>89</b>		<b>126</b>

## **6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена*

## **7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена*

## **8. Курсовой проект**

Примерные темы курсовых проектов:

1. Технология и расчет оборудования для получения литевых изделий из поликарбоната.

2. Технология и расчет оборудования для получения изделий методом экструзии.
3. Технология и расчет оборудования для получения изделий методом прямого прессования.
4. Технология и расчет оборудования процесса изомеризации.
5. Технология и расчет оборудования процесса ректификации.
6. Технология и расчет оборудования для получения литьевых изделий из полиэтилена.
7. Технология и расчет оборудования для получения гальванических покрытий.
8. Технология и расчет оборудования для получения композиционных электрохимических покрытий.
9. Технология и расчет оборудования для получения литьевых изделий из полипропилена.
10. Технология и расчет оборудования для меднения волокон химическим методом.

Трудоемкость выполнения курсовой работы составляет 40 часов.

## **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения.*

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Основными формами обучения студентов по данной дисциплине являются лекции и практические занятия.

Основными формами текущего контроля является работа студентов на лекциях и практических занятиях, проверка выполнения студентами заданий по самостоятельной работе.

Основной формой текущего контроля по дисциплине «Оборудование в технологии переработки полимеров» является экзамен. Экзамен проводится в устной форме.

Уровень освоения материала студентами базируется на следующих критериях:

отметка «отлично» выставляется в том случае, когда в ответе студента полностью раскрыты вопросы билета, приведены необходимые формулы и схемы;

отметка «хорошо» выставляется в том случае, когда студент в целом правильно, раскрыл вопросы билета, однако затрудняется привести необходимые формулы;

отметка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент не полностью раскрыл вопросы билета, затрудняется привести необходимые формулы;

отметка «неудовлетворительно» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных уровней освоения материала.

### Уровни освоения компетенций

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях
	высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

### Экзаменационные вопросы

1. Основные стадии проектирования технических объектов. Последовательность стадий, их взаимосвязь.

2. Классификация теплообменных аппаратов.

3. Основные типы кожухотрубчатых теплообменных аппаратов. Особенности их конструктивного исполнения.

4. Назначение, устройство и работа кожухов, распределительных камер и перегородок в межтрубном пространстве кожухотрубчатых теплообменников.



5. Назначение, устройство и работа теплообменных труб и трубных решеток кожухотрубчатых теплообменников.
6. Устройство, работа и основные характеристики секционных теплообменников и типа «труба в трубе».
7. Устройство, работа и основные характеристики змеевиковых теплообменников.
8. Устройство, работа и основные характеристики оросительных теплообменников.
9. Устройство, работа и основные характеристики графитовых теплообменников.
10. Устройство, работа и основные характеристики аппаратов воздушного охлаждения.
11. Устройство, работа и основные характеристики пластинчатых теплообменников.
12. Устройство, работа и основные характеристики спиральных теплообменников.
13. Типовые конструкции выпарных аппаратов и их элементов.
14. Классификация колонных массообменных аппаратов.
15. Устройство, работа и основные характеристики тарельчатых колонных аппаратов.
16. Устройство, работа и основные характеристики насадочных колонных аппаратов.
17. Фильтры для жидкостей: классификация; типовые конструкции; методика расчета.
18. Сепараторы: классификация; типовые конструкции; методика расчета.
19. Устройство, работа и основные характеристики пылеочистного оборудования (циклоны, электрофильтры, аппараты мокрой очистки).
20. Классификация химических реакторов и основы их работы.
21. Устройство, работа и основные характеристики реакторов для жидкофазных процессов.
22. Устройство, работа и основные характеристики реакторов для газофазных процессов.
23. Устройство, работа и основные характеристики печей химической промышленности для проведения реакций между газом и твердым веществом.
24. Устройство, работа и основные характеристики печей пиролиза и крекинга.
25. Принцип работы роторных пресс-автоматов.
26. Конструкция и расчет технологических параметров экструдеров.
27. Конструктивные особенности основных узлов и деталей экструдера.
28. Принципы работы и особенности литья под давлением.
29. Принцип работы оборудования для вакуумного формования.
30. Принцип работы пневмоформовочных машин.

31. Типы электролизёров, их конструктивные особенности и области применения.

32. Автооператорные автоматизированные линии: отличительные особенности конструкции и принципа действия, области применения.

33. Конструкции ванн для электрохимических процессов и промывочных операций.

34. Основные параметры и размеры ванн, принципы рационального выбора типоразмеров ванн

35. Типовые автооператоры автоматизированных линий: их конструктивные особенности, достоинства и недостатки, области применения.

36. Характеристика и области применения различных футеровочных материалов.

37. Кареточные автоматические линии с жёстким циклом: конструктивные особенности, принцип работы, достоинства и недостатки, области применения.

38. Барабан для нанесения покрытий на мелкие детали: конструктивные особенности, преимущества и недостатки, области применения,

39. Типы, конструктивные особенности, принцип действия, достоинства и недостатки фильтровальных установок в технологии нанесения покрытий

40. Типы, конструктивные особенности, принцип действия, достоинства и недостатки насосов в технологии нанесения покрытий

41. Типы, конструктивные особенности, принцип действия, достоинства и недостатки сушильного оборудования в технологии нанесения покрытий

42. Автооператорные автоматизированные линии: отличительные особенности конструкции и принципа действия, области применения.

43. Конструкции ванн для электрохимических процессов и промывочных операций.

## **11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1 Рекомендуемая литература**

1. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0693-9. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83969.html>

2. Расчет и проектирование аппаратов для механических и гидромеханических процессов : учебное пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Процессы и аппараты» / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, А. В. Терёхина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2018. — 360 с. — ISBN 978-5-9909159-9-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75695.html>

3. Лабораторный практикум по машинам и аппаратам химических производств : учебное пособие / В. В. Алексеев, С. В. Рачковский, М. А. Закиров, А. А. Хоменко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 212 с. — ISBN 978-5-7882-1203-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62480.html>

4. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 860 с. — ISBN 978-5-7882-2154-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75637.html>

5. Кац, Н. Г. Основные аппараты химических производств : лабораторный практикум / Н. Г. Кац, С. Б. Коныгин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 52 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91775.html>

6. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов : учебное пособие / Н. В. Улитин, К. А. Терещенко, В. Г. Бортников [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 196 с. — ISBN 978-5-7882-1789-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62310.html>

7. Бруяко, М. Г. Химия и технология полимеров : учебное пособие / М. Г. Бруяко, Л. С. Григорьева, А. М. Орлова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 131 с. — ISBN 978-5-7264-1224-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/40956.html>

8. Бобрышев, А. Н. Полимерные композиционные материалы : учеб. пособие / Бобрышев А. Н. , Ерофеев В. Т. , Козомазов В. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 480 с. - ISBN 978-5-93093-980-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html>

10. Барсукова, Л. Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов : учебное пособие / Л. Г. Барсукова, Г. Ю.

Вострикова, С. С. Глазков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4497-1124-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108353.html>

### **11.2. Периодические издания**

Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Ивановский государственный химико-технологический университет. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

### **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*Не используются*

### **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Оборудование в химической технологии» размещены в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1430>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

### **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,

2. «ЭБС elibrary»

3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

### **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp?> Научная электронная библиотека

2. <http://www.iprbookshop.ru/> Электронная библиотечная система IPRbooks

3. <http://lib.sstu.ru/> Научно-техническая библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А

4. <http://www.edu.ru/index.php> «Российское образование» - федеральный портал

5. <http://www.runnet.ru/> Федеральная университетская компьютерная сеть России

6. <http://window.edu.ru/> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

### **11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

## **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

Справочная правовая система «Консультант Плюс»

### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

*Не используются*

### **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение  
Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint).

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

## **13. Материально-техническое обеспечение**

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

*Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Укомплектована оборудованием:

1. Сушильный шкаф СНОЛ-3,5
2. Весы аналитические РА 64С ОНАУС Pioneer
3. Вибростенд ПЭ-6700
4. Шаровая мельница 62 МЛ-А
5. Набор сит
6. Сушильный шкаф
7. Универсальная испытательная машина для испытания образцов на изгиб и сжатие РТ-250М-2
8. Твердомер ТБ-5004
- 9 Экструдер ЭПК-25
10. Гильотина для резки труб и профилей ЛТП 36-05
11. Гранулятор для резки стренгов ЛГС
12. Ванна вакуумная ВВ-2000
13. Устройство для формования погонажных изделий УФ-25-01,02,03
14. Устройство тянущее роликовое УТР20
15. Приспособление для гомогенизации расплава ГУ-25
16. Планетарная мельница МП/05

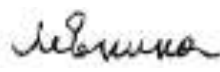
*Учебная аудитория для проведения занятий практического типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

*Аудитория для курсового проектирования*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Рабочую программу составила



/ Н.Л.Левкина

#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /