

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова»

Институт химии и биологии  
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель образовательной  
программы  
Института химии и биологии  
Р.Ч. Бажева  
«26» 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института химии и биологии  
Р.Ч. Бажева  
«26» 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 «Оборудование и технологические расчеты производства  
лекарственных субстанций»**

Направление подготовки

**18.04.01 – Химическая технология**  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Химическая технология лекарственных средств**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Нальчик 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Оборудование и технологические расчеты производства лекарственных субстанций» /составитель Кожемова К.Р. - Нальчик: КБГУ, 2023 г., 17 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (Химическая технология лекарственных средств), 1 год обучения, 1 семестр.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01. Химическая технология (Химическая технология лекарственных средств), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 года, № 910

## Содержание

- 1 Цель и задачи освоения дисциплины
- 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
- 3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
- 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)
- 5 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
- 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
- 9 Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели преподавания дисциплины:** овладение основами фармацевтического производства и получения лекарственных субстанций, включающими знание об основных понятиях фармацевтической химии, источниках получения лекарственных средств, о конструктивных материалах, применяемых для изготовления оборудования отрасли, принципах расчета и подбора оборудования, основах эксплуатации аппаратов и устройствах специфического оборудования.

Учебная дисциплина вносит важный вклад в формирование образованности выпускника, обеспечивает формирование предусмотренных образовательным стандартом знаний, умений, навыков, компетенций.

### **Задачи изучения дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины студент должен освоить:

- основные понятия фармацевтической промышленности;
- принципы проектирования предприятий по производству и переработке лекарств;
- типы химико-технологического оборудования для производства лекарственных средств и их назначение;
- принципы и варианты размещения оборудования в зависимости от структуры предприятия и других факторов;
- классификацию оборудования для достижения конкретных целей (измельчение, смешение, каландрование, экструзия, метод полива и т.д.).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Оборудование и технологические расчеты производства лекарственных субстанций» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования является федеральным компонентом вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.01.01(уровень магистратуры дисциплин по выбору студента для изучения студентами 1 курса очной формы обучения).

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих разделов ранее изучаемых курсов: математика, физика; неорганическая, аналитическая и органическая химия, химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

Для достижения поставленных целей рабочей программой предусмотрен комплекс организационных мероприятий и средств, определяемых местом курса в образовательной программе, спецификой студенческой аудитории и характером материальной базы.

Изложение курса ориентировано на решение таких задач как совершенствование приемов познавательной деятельности, развитие творческих умений студентов, подготовка к самостоятельному решению технических проблем.

Небольшая аудитория слушателей позволяет реализовать индивидуальный подход к их обучению, широко использовать во время занятий специальную литературу и раздаточный материал.

Для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрен экспресс-опрос после каждого раздела лекций.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО 18.04.01 «Химическая технология» по направлению подготовки (Химическая технология лекарственных средств)

**ПКС -2.1-**определяет возможные направления развития научно-технической разработки новых лекарственных средств;

**ПКС-2.2**–составляет общий план исследований и детальные планы отдельных стадий научно-технической разработки лекарственных средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- основные стадии и специфику производства лекарственных субстанций;
- основные типы и конструкции оборудования;
- перспективные направления в области проектирования химических производств и оборудования;
- способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства неорганических веществ;
- устройство и принцип работы основного технологического оборудования;

**уметь:**

- проводить технико-экономическое обоснование выбора способа производства полимерных материалов и его аппаратного оформления;
- выбирать конструкцию основного и вспомогательного оборудования, вид конструкционного материала с учетом всех предъявляемых к ним требований;
- рационально работать с методической и научной литературой;

**владеть методами:**

- работы на оборудовании, имеющемся на кафедре (каландры, экструдеры, прессы...);
- расчёта основных узлов оборудования;
- составления материальных и тепловых балансов химических аппаратов и установок;
- выбора оптимальных условий получения и анализа лекарственных средств и методами определения подлинности их;
- анализа, синтеза, обобщения, аргументированного и не противоречивого изложения своих выводов.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля)  
(контролируемая компетенция ПКС-2.1, ПКС-2.2)**

№№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение	Основные понятия фармацевтической химии
2.	Основные источники и методы получения лекарственных средств	Источники получения исходного материала неорганической, органической и растительной природы. Понятия о полусинтезе и биосинтезе.
3.	Технологический процесс производства лекарственных средств. Классификация фармацевтического оборудования.	Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования. Генеральный план фармацевтического производства.
4.	оборудования. Оборудование для измельчения исходного сырья. Оборудование для обра-	Классификация фармооборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании эксплуатации. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давле-

	<p>ботки, хранения и транспортировки лекарственных материалов. материалов</p> <p>Оборудование для смешения исходного материала и готовых полуфабрикатов.</p> <p>Получение порошков лекарственных средств.</p>	<p>ние, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п.</p> <p>Конструкционные материалы для оборудования фармацевтической промышленности. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании фармацевтического оборудования.</p>
5	Оборудование для получения таблетированного сырья	Измельчение сырья, как физический процесс. Виды измельчения. Типы оборудования для измельчения сырья. Особенности выбора оборудования для измельчения исходного растительного, животного и синтетического сырья. Типы дробилок (ножевые, молотковые и роторные дробилки, струйные и шаровые мельницы и т.д.), .
6		Трубопроводы. Назначения и требования, предъявляемые к трубопроводам с целью обеспечения бесперебойной работы соответствующей технологической схемы. Оборудование для хранения, транспортировки и обработки твердых сырьевых материалов. Выбор и расчет транспортеров, элеваторов, установок пневмотранспорта
7		<p>Лекарственные средства, как многокомпонентные системы и необходимость смешения компонентов.</p> <p>Оборудование для смешения исходного и конечного сырья, классификация оборудования для смешения. Статистическая теория смешения. Понятия о размере предельной частицы и размере пробы. Определение однородности смеси и её экспериментальная оценка. Барабанные смесители с вращающимся корпусом и с псевдоожиженным слоем материала. Центробежные смесители. Ламинарное смешение. Типы смесительных валцов.</p>
8		<p>Особенности помола лекарственных средств. Типы помола. Тонкий и мелкий помол. Специфическая аппаратура для помола лекарственных средств. Оборудование для расфасовки и транспортировки порошков лекарственных средств.</p> <p>Способы изготовления таблеток различной формы и консистенции. Прессование. Типы прессов для получения таблеток.</p>

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет  
3 зачетных единиц (108 часов)**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	1 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Самостоятельное изучение разделов	48	48
Контроль	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	зачет

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№№	Наименование раздела/темы	Код компетенции	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Введение. Основные понятия фармацевтической химии. Фармацевтическая промышленность, как важнейшая отрасль народного хозяйства.	ПКС-2.1 ПКС-2.2	
<b>2</b>	Основные источники и методы получения лекарственных средств	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР,
<b>3</b>	Технологический процесс производства лекарственных средств.	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР,
<b>4</b>	Классификация фармацевтического оборудования.	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР,
<b>5</b>	Оборудование для измельчения исходного сырья.	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР, КР
<b>6</b>	Оборудование для обработки, хранения и транспортировки лекарственных материалов. материалов	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР, РК
<b>7</b>	Оборудование для смешения исходного материала и готовых полуфабрикатов.	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР, РК
<b>8</b>	Получение порошков лекарственных средств. Оборудование для получения таблетированного сырья. Производство жидких лекарственных форм, необходимое оборудование.	ПКС-2.1 ПКС-2.2	ДЗ, СР, РК

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)**

**(контролируемая компетенция ПКС-2.1)**

№ п/п	Содержание практического занятия
1	Семинар по теме: «Основные понятия фармацевтической химии. Фармпроизводство как важнейшая часть народного хозяйства.» - 2 часа
2	Семинар по теме: «Основные источники и методы получения лекарственных средств»
3	Классификация фармацевтического оборудования. Семинар
4.	Оборудование для измельчения исходного сырья. Семинар
6	Расчёт роторной дробилки.
7-8	Расчёт барабанной дробилки
9	Коллоквиум по теме «Оборудование для измельчения исходного сырья».
10	Семинар по теме «Технологический процесс производства лекарственных средств».
11	Семинар по теме «Оборудование для смешения исходного материала и готовых полуфабрикатов».
12	Семинар по теме « типы дробилок для измельчения исходного и готового сырья»
13	. Расчёт барабанной дробилки. Практическое занятие.
14	Расчёт смесителя с псевдоожиженным соем материала.
15	Семинар по теме «Получение порошков лекарственных средств. Оборудование для получения таблетированного сырья».
16	Семинар по теме « Основные способы получения лекарственных средств»
17	Заключительная контрольная работа по всем темам

**Таблица 5. Лабораторные работы  
(не предусмотрены учебным планом)**

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины  
(контролируемая компетенция ПКС-2.1)**

1.	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
2.	работа над лекционным материалом
3.	подготовка к практическим занятиям
4.	самостоятельная проработка тем: – роль и место фармацевтической химии, как научной основы производства лекарственных средств, пути её развития; – основные компоновочные решения по выбору, размещению и применению основного оборудования для производства лекарственных средств; – специфика оборудования для фармацевтической промышленности;



5.	индивидуальное домашнее задание по теме: «Изготовление капсулированных лекарственных средств. Материалы и оборудование для капсулирования»
6.	индивидуальное домашнее задание по теме: «Причины недоброкачества лекарственных средств»
7.	Методы определения подлинности лекарственных средств.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Основная литература

1. Кузин Н.Г., Ковжина А.Л., Королев И.В., Машляковский Л.Н. Химия и технология пленкообразующих веществ. Учебное пособие. СПб:СПбГТИ (ТУ), 2011. – 76 с.
2. Кузин Н.Г., Ковжина А.Л., Королев И.В., Машляковский Л.Н. Синтетические пленкообразователи. Учебное пособие. СПб:СПбГТИ (ТУ), 2011. – 116 с.
3. Общая химическая технология и система управления химико-технологическими процессами. Лабораторный практикум. Битоков В.Т. и др. – Нальчик: Каб. Балк.ун-т, 2013. – 75 с.
4. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112048>
5. Григорьев, Е.И. Практикум по общей химической технологии полимеров: часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Григорьев, Е.Н. Черезова, С.Р. Егорова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2011. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73371>.
6. Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.С. Усачева. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2012. — 238 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4535>.
7. Кузнецова, О.Н. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Кузнецова, С.Ю. Софьина. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2010. — 138 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13298>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Савельянов, В. П. Общая химическая технология полимеров / В. П. Савельянов. – М.: Академкнига, 2007. – 336 с
2. Крыжановский, В. К. Технологические свойства полимерных материалов / В. К. Крыжановский [и др.]. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.: ил.
3. Крыжановский, В. К. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие / В. К. Крыжановский [и др.]. – СПб.: Профессия, 2004. – 464 с.: ил.
4. Макаров, В. Г. Промышленные термопласты: справочник / В. Г. Макаров, В. К. Копте-нармусов. – М.: АНО «Издательство «Химия», «Издательство «Колосс», 2003. – 208 с.: ил.
5. Пахаренко, В. А. Пластмассы в строительстве / В. А. Пахаренко, В. В. Пахаренко, Р. А. Яковлева – СПб.: Профессия, 2010. – 350 с.: ил.
6. Уиллоуби, Д. А. Полимерные трубы и трубопроводы. Справочник /Д. А. Уиллоуби, Р. Додж Вудсон, Р. Суверлэнд; пер с англ. под ред. В.В. Ковриги. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 488 с.: ил., табл., сх.

7. Попова, Г. С. Анализ полимеризационных пластмасс / Г. С. Попова [и др.]. – Л.: Химия, 1988. – 304 с.: ил. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. – Л. «Химия», - 1977, 368 с.
8. Миндлин С.С. Технология производства полимеров и пластических масс на их основе. – Л. «Химия» - 1973, 352с.
9. Технология пластических масс. Под ред. В.В.Коршака. – М. «Химия», 1985, 606с.
10. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. – М. Л. «Химия», 1966г.
11. Справочник по пластическим массам. Изд. 2-е пер. доп. Т.1 под ред. В.М. Катаева и др. – М. «Химия», 1978, 568с.
12. Кацнельсон М.Ю., Балаева Г.А. Пластические массы, свойства и применение. Справочник изд. 3-е, перераб. – Л. «Химия», 1978, 384с.
13. Кацнельсон М.Ю., Балаева Г.А. Полимерные материалы: Справочник. – Л.: химия, 1985, - 448с.
14. Брацыхин Е.А., Шульгина Э.С. Технология пластических масс (для техникумов) Л.: Химия, 1982, 328с.
15. Вторичное использование полимерных материалов. – М.: Химия. 1985, 192с.
16. Каучук и резина. Наука и технология / под ред. Дж. Марка, Б. Эрмана, Ф. Эйрича; пер. с англ. под ред. А. А. Берлина, Ю. Л. Морозова. – Долгопрудный : Интеллект, 2011.
17. Технология переработки пластических масс. Учебное пособие. // Шевердяев О.Н., Ильина И.А. Изд-во Московского государственного ун-та, 2006. ([www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)).
18. Переработка пластмасс. //Шварц О., Эбемент Ф.В., Пер. с немецкого. СПб: Изд. Профессия, 2008, -315 с.
- 19.

### **7.3 Периодические издания**

Журнал «Пластические массы»

Журнал «Высокомолекулярные соединения»

Журнал «Химическая промышленность сегодня»

### **7.4. Интернет-ресурсы**

Журнал «Пластические массы» – <http://www.barvinsky.ru/journal/>

Строительные материалы – <http://www.rifsm.ru/>

Полимерные материалы <http://www.polymerbranch.com/magazine/archive.html>

Химическая промышленность – <http://www.chemprom.org/>

Российский химический журнал –<http://www.chem.msu.su/rus/jvho/>

Polymer –<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00323861>

Международный специализированный журнал "Полимеры-Деньги" –<http://www.polymers-money.com/>

Полимерные Материалы – <http://www.polymerbranch.com/>

Журнал WEB – адрес Евразийский химический рынок – <http://www.chemmarket.info/>

<http://plastmassy.narod.ru/index51.htm>

Injection Molding Magazine – <http://www.immnet.com/>

<http://www.immnet.com/> – <http://www.kunststoffe.de/>

Modern Plastics – <http://www.modplas.com/>

Plastics Engineers – <http://www.4spe.org/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в виде таблицы

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)
1	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий
2	Интерактивный класс, оснащенный оборудованием: стендами, информационно-измерительными системами, электронными средствами обучения и контроля знаний студентов.
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, колбонагреватели, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, кон-калориметр)

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины***

Учебная работа по дисциплине «Оборудование и технологические расчеты производства лекарственных субстанций» состоит из контактной работы (лекционные, практические и семинарские занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,41% (лекционные – 33,33%, практические и семинарские занятия – 66,66%). Соотношение лекционных, практических и семинарских занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 18.04.01 – Химическая технология, профиль «Химическая технология лекарственных средств»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Контроль качества лекарственных средств» для обучающихся***

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались, записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу. Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать,

чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной. К каждой лабораторной работе необходимо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его. В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра. Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать и изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем тематические вопросы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

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.

При работе с литературой необходимо 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. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод 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 разделам.

*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 ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов 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. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Экзамен в 3-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекционных, практических и семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки, к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену, обучающимся целесообразно использовать учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель со-

ставляет экзаменационные билеты, которые включают в себя теоретические вопросы. Экзаменационные вопросы совпадают с перечнем вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, ответы на вопросы содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, ответы на вопросы содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

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

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: помещения для проведения лекционных, семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства и др.) представлено в табл.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория
1	Учебные аудитории	главный корпус 210, 214, 217
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	главный корпус, 222 ауд.

При проведении занятий лекционного типа используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

– Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

*свободно распространяемые программы:*

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

**Лист изменений (дополнений)  
в рабочей программе дисциплины  
«Оборудование и технологические расчеты производств  
лекарственных субстанций»  
по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, про-  
филь направления – Химическая технология лекарственных средств  
на 2023/2024 учебный год**

№№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых из-менений (дополнений)	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений*

протокол № \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

*и.о. заведующий кафедрой* \_\_\_\_\_ Ю.А. Малкандуев



**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

Семестр	Текущий и рубежный контроль			
	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

**Шкала оценивания для зачёта**

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.