

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-19.03.01.03\_2018\_93424  
Актуализировано: 12.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Оборудование фармацевтических производств**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	19.03.01 шифр
	Биотехнология наименование
Направленность (профиль)	3-19.03.01.03 шифр
	Фармацевтическая биотехнология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Дудина Любовь Геннадьевна

---

ФИО

Герасимов Андрей Сергеевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Основная цель курса - дать основную информацию о назначении, области применения, классификацию, конструктивное устройство, принцип действия, технические характеристики, критерии выбора современного технологического оборудования фармацевтического производства
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с оборудованием фармацевтических производств</li> <li>- получение навыков расчета и подбора оборудования фармацевтических производств</li> <li>- изучение основ систем управления и автоматизации фармацевтических производств</li> </ul>

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

#### Компетенция ПК-5

способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда		
Знает	Умеет	Владеет
назначение, область применения, устройство, принцип работы оборудования для фармацевтической отрасли	осуществлять выбор оборудования для данной технологической схемы	навыками подбора оборудования для технологии получения фармацевтических препаратов

#### Компетенция ПК-7

способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия		
Знает	Умеет	Владеет
технические характеристики и технологические возможности промышленного оборудования фармацевтической отрасли; нормы допустимых нагрузок оборудования в процессе эксплуатации; правила безопасной эксплуатации технологического и вспомогательного оборудования фармацевтической отрасли	определять параметры работы оборудования для фармацевтической отрасли	навыками определения параметров работы оборудования фармацевтической отрасли

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основное оборудование фармацевтического производства	ПК-5, ПК-7
2	Оборудование для отделения биомассы от культуральной жидкости	ПК-5, ПК-7
3	Оборудование для выделения продуктов биосинтеза	ПК-5, ПК-7
4	Курсовая работа	ПК-5, ПК-7
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-5, ПК-7

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	144	4	73	36	0	18	18	71	5		5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основное оборудование фармацевтического производства»</b>		<b>40.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Принципы и цели расчетов основного и вспомогательного оборудования	1.00
П1.2	Материалы применяемые для производства оборудования в фармацевтической промышленности	1.00
П1.3	Оборудование стадий подготовки сырья	1.00
П1.4	Основные параметры настройки и эксплуатации емкостного и реакционного оборудования	1.00
П1.5	Основные параметры настройки и эксплуатации специализированного оборудования фармацевтических производств	1.00
П1.6	Основные параметры настройки и эксплуатации оборудования производства конечных лекарственных форм	1.00
П1.7	Основные расчеты оборудования для подготовки сырья	1.00
П1.8	Основные расчеты емкостного и реакционного оборудования	1.00
П1.9	Основные расчеты специализированного оборудования фармацевтических производств	1.00
П1.10	Основные расчеты оборудования производства конечных лекарственных форм	1.00
П1.11	Нормативно-техническая документация на оборудование	1.00
П1.12	Вспомогательные материалы фармацевтического производства	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Проектирование оборудования для подготовки сырья фармацевтического производства	4.00
Р1.2	Проектирование емкостного и реакционного оборудования	4.00
Р1.3	Проектирование специализированного оборудования фармацевтических производств	4.00
Р1.4	Проектирование оборудования производства конечных лекарственных форм	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение материалов применяемых для производства оборудования фармацевтических предприятий	1.00
С1.2	Изучение оборудования для подготовки сырья фармацевтического производства	1.00

C1.3	Изучение емкостного и реакционного оборудования фармацевтических производств	1.00
C1.4	Изучение специализированного оборудования фармацевтических производств	1.00
C1.5	Изучение оборудования производства конечных лекарственных форм	1.00
C1.6	Изучение методик расчета и подбора оборудования	1.00
C1.7	Изучение нормативно-технической документации на оборудование	1.00
C1.8	Изучение вспомогательных материалов фармацевтического производства	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 2 «Оборудование для отделения биомассы от культуральной жидкости»</b>		<b>10.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Отделение биомассы от культуральной жидкости	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Изучение оборудования для отстаивания и осаждения	1.00
C2.2	Изучение оборудования для центрифугирования и сепарирования	1.00
C2.3	Изучение оборудования для фильтрации	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.50
<b>Раздел 3 «Оборудование для выделения продуктов биосинтеза»</b>		<b>16.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Дезинтеграция клеток микроорганизмов	1.00
П3.2	Мембранные методы выделения продуктов метаболизма	1.00
П3.3	Сорбционные и экстракционные методы выделения продуктов метаболизма	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Проектирование оборудования для выделения продуктов метаболизма	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C3.1	Изучение оборудования для дезинтеграции	1.00
C3.2	Изучение оборудования для микрофильтрации	1.00
C3.3	Изучение оборудования для ультрафильтрации	1.00
C3.4	Изучение оборудования для нанофильтрации и обратного осмоса	1.00
C3.5	Изучение оборудования для ионного обмена и сорбции микропористыми сорбентами	1.00
C3.6	Изучение оборудования для хроматографии	1.00
C3.7	Изучение оборудования для экстракции	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 4 «Курсовая работа»</b>		<b>50.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		

П4.1	Оформление текстовой части курсовой работы	1.00
П4.2	Оформление графической части курсовой работы	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Разработка основных разделов курсовой работы	18.50
С4.2	Оформление курсовой работы	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	19.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Подбор биотехнологического оборудования	4.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.50</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Касаткин, Андрей Георгиевич. Основные процессы и аппараты химической технологии : Учеб. / А. Г. Касаткин. - 8-е изд., перераб. - М. : Химия, 1971. - 784 с. : ил. - 2.87 р., 2.76 р., 2.00 р., 2.50 р. - Текст : непосредственный.

2) Федоренко, Б. Н. Промышленная биоинженерия: инженерное сопровождение биотехнологических производств : учебник / Б. Н. Федоренко. - Санкт-Петербург : Профессия, 2016. - 516 с. - Библиогр.: с. 496-498. - ISBN 978-5-904757-96-0 : 1600.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Ковалева, О. П. Проектирование технологических процессов и производств: учебное пособие для студентов бакалавриата направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» : учебное пособие для студентов бакалавриата направлений подготовки 18.03.01 «химическая технология», 18.03.02 «энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / О. П. Ковалева. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. - 88 с. - ISBN 978-5-9239-1168-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146024> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Стоянов, Н. И. Водоподготовка : курс лекций / Н.И. Стоянов, Е.И. Беляев, Й.Я. Куклите. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 109 с. : схем., табл. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494813/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Леонтьева, Альбина Ивановна. Оборудование химических производств : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Машины и аппараты химических производств" направления подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / А.И. Леонтьева. - М. : Химия : КолосС, 2008. - 478, [1] с. : ил. ; 22. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) (Для высшей школы). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-98109-061-5 Химия. - ISBN 978-5-9532-0492-7 КолосС : 825.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Шачнева. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 104 с. - ISBN 978-5-8114-4961-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129224> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Михайлова, Инна Юрьевна. Водоподготовка ионнообменным, баромембранным и электродиализными методами : учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01, профиля подготовки 18.03.01.06 всех форм обучения / И. Ю. Михайлова, С. В. Шишкина ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2018. - 40 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.03.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Методы очистки воздуха от газообразных примесей : учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. - 18 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153190> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Винаров, Александр Юрьевич. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : Учебное пособие Для СПО / А. Ю. Винаров, Л. С. Гордеев, А. А. Кухаренко, В. И. Панфилов, В. А. Быков. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 274 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-14042-2 : 569.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/467534> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Кропачев, Дмитрий Александрович. Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологических производств : курс лекций / Д. А. Кропачев ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : О-Краткое, 2008. - 102 с. - (Инновационная образовательная программа Вятского государственного университета "Научно-образовательный центр биотехнологии, аэриобиологии, общей и промышленной микробиологии"). - Библиогр.: с. 102. - 147.80 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Оборудование фармацевтических производств : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология", направленности (профиля) "Фармацевтическая биотехнология" всех форм обучения / ВятГУ, ИББТ, каф. БТ ; сост. Л. Г. Дудина. - Киров : ВятГУ, 2021. - 135 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-19.03.01.03](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-19.03.01.03)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

## Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

## Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М С-GM/GM-50
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
МОНОБЛОК SafeRay S222.Mi (БЕЛЫЙ)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Autocad	САПР

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=93424](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93424)