

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Наталья Павловна

Должность: Декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова

Дата подписания: 19.03.2026 13:13:53

Уникальный программный ключ:

f3ead44c4559c5505ef6904af77de79fa5835839

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
пищевой инженерии и биотехнологий
имени академика А.Г. Храмцова,
кандидат технических наук, доцент
Н. П. Оботурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оборудование предприятий биотехнологической промышленности

Направленность (профиль)/специализация

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)/специализация

Промышленная биотехнология

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

6,7

Разработано

Доцент кафедры прикладной биотехнологии,
к.т.н. Куликова И.К.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» состоит в формировании профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология.

Дисциплина должна сформировать у студентов систему профессиональных знаний по классификации, устройству и принципу действия технологического оборудования биотехнологической промышленности, обеспечению качества продукции при эксплуатации оборудования.

Задачи освоения дисциплины: изучить классификацию, устройство и принцип действия технологического оборудования для производства биотехнологических продуктов; ознакомиться с правилами эксплуатации технического обслуживания технологического оборудования, методами его подбора.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» относится к числу обязательных дисциплин, её освоение проходит в 6 и 7 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 – способность участвовать в разработке и проектировании технологических процессов согласно принятой в организации технологии производства пищевой и биотехнологической продукции с использованием современных систем автоматизированного проектирования	ИД-1 ПК-1 Имеет представление о технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности ИД-2 ПК-1 Имеет представление об основе технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Способность анализировать и понимать методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Применение методов подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности Определение

		технологической эффективности работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
--	--	--

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 6_з.е. 216 акад.ч.	ОФО, В акад. часах
Контактная работа:	144
Лекции/из них практическая подготовка	54
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	90/4
Самостоятельная работа	36
Формы контроля	36
Экзамен	7 семестр
Зачет	6 семестр

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемы е компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля успеваемо сти
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные		
1	Тема 1 Классификация технологического оборудования биотехнологических производств. Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование. Общая схема технологического процесса, классификация технологического оборудования, классификация насосов, основные типы насосов, их устройство, физико-механические характеристики грузов. Вспомогательное оборудование.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	6			9,0	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа №1 Трубопроводы и арматура	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		6,0			
	Практическая работа №2. Гидравлическое сопротивление в трубопроводе	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		8,0			
	Практическая работа 3. Изучение физико-механических свойств сыпучих материалов и жидких систем	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		8,0			
	Практическая работа №4. Насосы биотехнологических производств	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		8,0			

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные		
2	Тема 2 Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты. Оборудование для стерилизации питательных сред, кожухотрубные теплообменные аппараты; аппараты типа "труба в трубе"; змеевиковые теплообменники, оборудование для стерилизации воздуха	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	6,0			4,5	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа № 5. Трубчатые теплообменники	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		8,0			
	Практическая работа № 6. Изучение и расчет пастеризационно-охладительных установок	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		8,0			
3	Тема 3 Оборудование для культивирования микроорганизмов Культивирование микроорганизмов на жидких питательных средах, культивирование микроорганизмов на твердых питательных средах	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	6			4,5	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа № 7. Конструктивный расчет ферментатора	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	Практическая работа № 8. Расчет ферментаторов с механической мешалкой. Расчет механической мешалки ферментатора	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	ИТОГО за 6 семестр		18	54		18	

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемы е компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля успеваемо сти
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные		
4	Тема 4 Оборудование для разделения жидких и твердых фаз: классификация, принципы работы и расчета оборудования для центрифугирования суспензий, классификация, принципы работы и расчета оборудования для сепарирования эмульсий	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	4,5			4,5	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа №9. Изучение технологии и аппаратурного оформления процессов теплового осаждения белков	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	Практическая работа № 11. Влияние технологических факторов на разделение эмульсий на сепараторах.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	Практическая работа № 12. Оценка эффективности разделения суспензий различными методами	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
5	Тема 5 Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации: классификация, принципы работы и расчета прессов, классификация, принципы работы и расчета фильтров, классификация, принципы работы и расчета флотаторов	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	9			4,5	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа № 13. Оборудование для отжима. Пресс сыродельный	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемы е компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля успеваемо сти
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные		
6	Тема 6 Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов: классификация, принципы расчета Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов: аппараты для концентрирования выпариванием Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов: аппараты для концентрирования мембранными методами	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	9			4,5	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа 14. Ультрафильтрация биологических жидкостей изучение устройства и расчет	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	Практическая работа №15. Вакуум-выпарные установки	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
7	Тема 7 Оборудование для сушки: классификация, принципы расчета, устройство и эксплуатация вальцовых сушилок, устройство и эксплуатация барабанных сушилок, устройство и эксплуатация распылительных сушилок, устройство и эксплуатация сублимационных сушилок	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	9			4,5	Собеседование, выполнение индивидуальных и групповых заданий, тест
	Практическая работа 16. Расчет и подбор вальцовых сушилок	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
8	Тема 8 Оборудование для финишных операций: Оборудование для гранулирования и микрокапсулирования, оборудование для измельчения оборудование для фасовки и упаковки	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	9				

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемы е компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля успеваемо сти
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные		
	Практическая работа № 17. Расчет и подбор распылительных сушилок	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	Практическая работа № 18 Чертеж блочной функциональной диаграммы технологического процесса.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1		4,0			
	ИТОГО за семестр		36	36	-	18	
	ИТОГО		54	90		36	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания/рекомендации по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Евдокимов, И. А. (СевКавГТУ). Основы технологии и оборудование биотехнологических производств : учеб. пособие / И. А. Евдокимов, С. В. Василисин, М. И. Шрамко ; ФГБОУ Сев.-Кав. гос. техн. ун-т. – Ставрополь : Издательство СевКавГТУ, 2012. – 251 с. : ил. – Библиогр.: с. 249.

2. Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности: сборник задач / составители О. Н. Чечина. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 268 с. — ISBN 978-5-7964-1824-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90680.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1 Жуков В.И. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Жуков. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 188 с. — 978-5-7782-2403-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45150.html>

2 Вобликова Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 212 с. — 978-5- 9596-0958-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47344.html>

3 Лабораторные работы по машинам и оборудованию биотехнологий. Часть II [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.И. Верболоз [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 90 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67239.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Электронная версия методических указаний к самостоятельной работе
2. Электронная версия методических указаний к практическим занятиям

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.genetika.ru/journal/ – портал журнала «Биотехнология»;
2. www.biorosinfo.ru/archive/journal/ портал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии».
3. www.foodprom.ru – портал журнала «Пищевая промышленность».

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
3	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
4	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/
5	Справочно-правовая система Российское законодательство и судебная практика в свободном доступе - http://www.pravo.ru/

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей".

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.

