

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Оборудование и схемы биотехнологических производств

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование и схемы биотехнологических производств» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды	Знает: устройство и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; методы исследования оборудования, технологических процессов, проектирования проведения расчетов; знать устройство технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения
	Умеет: решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий биотехнологической промышленности; выполнять основные инженерные расчеты, конструировать, проектировать и составлять техническую документацию оборудования соответствующей отрасли промышленности; уметь проводить оценку технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования предприятий отрасли; основными методиками расчета и проектирования деталей и узлов биотехнологического оборудования в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; навыками оценки технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения
ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики	Знает: основные направления развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; технологию наиболее распространенных биотехнологических процессов; терминологию и основные стандарты системы менеджмента качества биотехнологической продукции
	Умеет: предлагать инженерные решения по созданию технологий на основе интенсификации производственных процессов и новых физических методов обработки пищевого сырья; разрабатывать

нальной этики	мероприятия по реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции
	Владеет: навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методиками проведения испытаний биотехнологической продукции с целью выявления соответствия биотехнологической продукции российским и зарубежным стандартам качества

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Современные проблемы нутрициологии», «Биологическая индикация», «Генетика», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Молекулярная биология», «Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии», «Биоинженерия в современных пищевых технологиях», «Биоинформатика».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Основы микробиологического синтеза», «Спецпрактикум по пищевой микробиологии», «Биологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения», «Агробиотехнология и рециклинг биоотходов агропромышленного комплекса» практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	47,95	47,95
Лекции	15	15
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	30	30
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	30	30
Консультации текущие	0,75	0,75
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	26,25	26,25
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8,25	8,25
Подготовка к лабораторным занятиям	9	9
Кейс-задание	9	9
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы

1.	Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода	Аппаратурно-технологическая схема получения пивоваренного солода. Оборудование для транспортирования ячменя и солода: норрии, конвейеры винтовые, ленточные, скребковые. Пневмотранспортные установки нагнетательного и всасывающего типов. Оборудование пневмотранспортных установок. Оборудование для проращивания ячменя при производстве солода: солодовни токовые, барабанные, ящичные, башенного типа, статические. Устройство и принцип работы.	15,5
2.	Биотехнологические процессы при производстве пива	Аппаратурно-технологическая схема получения пивного сусла. Оборудование для затирания солода при производстве пива. Устройство и принцип работы заторного аппарата. Особенности конструкции. Аппаратурно-технологическая схема брожения и созревания пива. Оборудование для брожения и созревания пива: классические бродильные и лагерные танки, ЦКТ.	18,5
3.	Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей	Аппаратурно-технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Оборудование дрожжевого производства: аппараты для выращивания дрожжей, барабанные вакуум-фильтры, центрифуги и центробежные сепараторы (классификация). Оборудование для сушки, классификация сушилок. Устройство и принцип работы.	18,5
4.	Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов	Аппаратурно-технологическая схема получения ферментных препаратов. Главные требования при эксплуатации биореакторов: стерилизация биореактора и сохранение асептики; условия перемешивания; термостатирование; пеногашение; контроль и управление процессом. Оборудование для стерилизации питательных сред. Классификация способов и оборудования для стерилизации питательных сред. Особенности стерилизации разных субстратов. Горячая и холодная стерилизация. Устройство и принцип работы стерилизаторов. Стерилизация воздуха. Оборудование для культивирования микроорганизмов: ферментеры с подводом энергии газовой, жидкой фазами и комбинированным подводом энергии. Устройство и принцип работы. Оборудование для выделения и концентрирования питательных сред на примере мембранных фильтров: общая классификация мембранных процессов, типовые конструкции мембранных модулей. Устройство и принцип работы.	18,75
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода	3	6	6,5
2.	Биотехнологические процессы при производстве пива	4	8	6,5
3.	Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей	4	8	6,5
4.	Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов	4	8	6,75
	<i>Консультации текущие</i>	0,75		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0		
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2		
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8		

5.2.1 Лекции

№	Наименование	Тематика лекционных занятий	Трудо-
---	--------------	-----------------------------	--------

п/п	раздела дисциплины		ем-кость, час
1.	Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода	Аппаратурно-технологическая схема получения пивоваренного солода. Оборудование для транспортирования ячменя и солода: нории, конвейеры винтовые, ленточные, скребковые. Пневмотранспортные установки нагнетательного и всасывающего типов. Оборудование пневмотранспортных установок. Оборудование для проращивания ячменя при производстве солода: солодовни токовые, барабанные, ящичные, башенного типа, статические. Устройство и принцип работы.	3
2.	Биотехнологические процессы при производстве пива	Аппаратурно-технологическая схема получения пивного сусла. Оборудование для затирания солода при производстве пива. Устройство и принцип работы заторного аппарата. Особенности конструкции. Аппаратурно-технологическая схема брожения и созревания пива. Оборудование для брожения и созревания пива: классические бродильные и лагерные танки, ЦКТ.	4
3.	Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей	Аппаратурно-технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Оборудование дрожжевого производства: аппараты для выращивания дрожжей, барабанные вакуум-фильтры, центрифуги и центробежные сепараторы (классификация). Оборудование для сушки, классификация сушилок. Устройство и принцип работы.	4
4.	Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов	Аппаратурно-технологическая схема получения ферментных препаратов. Главные требования при эксплуатации биореакторов: стерилизация биореактора и сохранение асептики; условия перемешивания; термостатирование; пеногашение; контроль и управление процессом. Оборудование для стерилизации питательных сред. Классификация способов и оборудования для стерилизации питательных сред. Особенности стерилизации разных субстратов. Горячая и холодная стерилизация. Устройство и принцип работы стерилизаторов. Стерилизация воздуха. Оборудование для культивирования микроорганизмов: ферментеры с подводом энергии газовой, жидкой фазами и комбинированным подводом энергии. Устройство и принцип работы. Оборудование для выделения и концентрирования питательных сред на примере мембранных фильтров: общая классификация мембранных процессов, типовые конструкции мембранных модулей. Устройство и принцип работы.	4

5.2.2 Практические занятия - не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода	Определение основных характеристик солодовни типа «передвижная грядка» при производстве солода.	6
2	Биотехнологические процессы при производстве пива	Определение основных характеристик заторного аппарата при производстве пива. Определение основных характеристик ЦКТ при производстве пива.	8
3	Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей	Определение основных характеристик пароконтактного стерилизатора мелассы при производстве дрожжей. Определение основных характеристик дрожжерастильного аппарата при производстве дрожжей.	8
4	Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов	Определение основных характеристик ферментатора при производстве ферментных препаратов.	8

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	4,5
2	Биотехнологические процессы при производстве пива	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,25
		Кейс-задание	2,25
3	Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4,5
4	Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,25
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,25
		Кейс-задание	2,25

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Оборудование биотехнологических производств : учебное пособие для вузов (гриф УМО ВО)/ И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. <https://urait.ru/bcode/518219>

Шимова, Ю. С. Моделирование биотехнологических процессов : учебное пособие — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 96 с. <https://e.lanbook.com/book/147480>

Петров, В. И. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебное пособие. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 127 с. <https://e.lanbook.com/book/45640>

6.2 Дополнительная литература

Плотникова, Р. Н. Основы природоохранных биотехнологий. Практикум : учебное пособие. — Воронеж : ВГУИТ, 2021. — 99 с. <https://e.lanbook.com/book/254426>

Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник (гриф ФУМО)/ С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 440 с.: <https://e.lanbook.com/book/131008>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Практикум : учебное пособие (гриф УМО)/ А. Н. Остриков, О. В. Абрамов, А. В. Прибытков, А. И. Потапов. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 200 с. <https://e.lanbook.com/book/71661>

Арсеньева, Т. П. Технологическое оборудование биотехнологических производств : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 93 с. <https://e.lanbook.com/book/136417>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
-----------	---

Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.
--	--

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 403 для проведения учебных занятий	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория № 102 для проведения учебных занятий	Учебная аудитория № 102 для проведения учебных занятий. Доска интерактивная Screen media IP Board с проектором Acer X1327Wi, компьютер, тестоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-2, картофелеочистительная машина МОК, шлюзовый роторный питатель, питатель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", протирочная машина, макет свекломойки КМ3-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ. Microsoft Windows 7 [Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Microsoft Office 2007 Standart [Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html] бессрочно, КОМПАС 3D LT v 12 [(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html] бессрочно.
Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	20,5	20,5
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	53,7	53,7
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	30,7	30,7
Подготовка к лабораторным работам	3	3
Домашнее задание, реферат	20	20
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ОБОРУДОВАНИЕ И СХЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания	ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды
			ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{ПКв-4} - Проводит работы и мониторинг в рамках исследований качественных и количественных свойств пищевого сырья и продуктов питания, участвует в оценке данных о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для здоровья людей и окружающей среды	Знает: устройство и принцип действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; методы исследования оборудования, технологических процессов, проектирования проведения расчетов; знать устройство технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения
	Умеет: решать вопросы эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий биотехнологической промышленности; выполнять основные инженерные расчеты, конструировать, проектировать и составлять техническую документацию оборудования соответствующей отрасли промышленности; уметь проводить оценку технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования предприятий отрасли; основными методиками расчета и проектирования деталей и узлов биотехнологического оборудования в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; навыками оценки технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения
ИД3 _{ПКв-4} - Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики	Знает: основные направления развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; технологию наиболее распространенных биотехнологических процессов; терминологию и основные стандарты системы менеджмента качества биотехнологической продукции
	Умеет: предлагать инженерные решения по созданию технологий на основе интенсификации производственных процессов и новых физических методов обработки пищевого сырья; разрабатывать мероприятия по реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции
	Владеет: навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методиками проведения испытаний биотехнологической продукции с целью выявления соответствия биотехнологической продукции российским и зарубежным стандартам качества

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Биотехнологические процессы при производстве пивоваренного солода	ПКв-4	<i>Тест</i>	1-3	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование (вопросы для лабораторных работ)</i>	13-15	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Собеседование (вопросы для экзамена)</i>	31-37	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
2	Биотехнологические процессы при производстве пива	ПКв-4	Тест	4-5	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Собеседование (вопросы для лабораторных работ)</i>	16,19,20	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Собеседование (вопросы для экзамена)</i>	38-48	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Кейс-задание</i>	12	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется

					<p>студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
3	Биотехнологические процессы при производстве хлебопекарных дрожжей	ПКв-4	Тест	6-8	<p>Компьютерное тестирование</p> <p>Процентная шкала.</p> <p>0-100 %;</p> <p>0-59,99% - неудовлетворительно;</p> <p>60-74,99% - удовлетворительно;</p> <p>75- 84,99% -хорошо;</p> <p>85-100% - отлично.</p>
			<i>Собеседование (вопросы для лабораторных работ)</i>	13-19,21	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»</p>
			<i>Собеседование (вопросы для экзамена)</i>	49-54	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»</p>
4	Биотехнологические процессы при производстве ферментных препаратов	ПКв-4	Тест	9,10	<p>Компьютерное тестирование</p> <p>Процентная шкала.</p> <p>0-100 %;</p> <p>0-59,99% - неудовлетворительно;</p> <p>60-74,99% - удовлетворительно;</p> <p>75- 84,99% -хорошо;</p> <p>85-100% - отлично.</p>
			<i>Собеседование (вопросы для лабораторных работ)</i>	13-16,19,20	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»</p>
			<i>Собеседование (вопросы для экзамена)</i>	55-57	<p>Проверка преподавателем</p> <p>Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»</p>
			<i>Кейс-задание</i>	11	<p>Уровни обученности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; <p>Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</p> <p>- оценка «отлично» выставляется</p>

					студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
--	--	--	--	--	--

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если экзамен проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 4.

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;

- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитываются.

3.1. Тесты (тестовые задания)

Пкв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	Нагревание сушильного агента для сушки солода осуществляют в огневых или паровых ... калориферах
2.	В вертикальных сушилках солод находится между двумя решетками, ориентированных в пространстве ...

вертикально	
3.	Солодовня, которая состоит из помещения, на полу которого располагают зерно для проращивания, называется - ящичной - башенной - шахтной - токовой
4.	Привод у вертикального ковшового элеватора (нории) располагается - вверху - внизу - вверху и внизу - посередине
5.	Если в распылительной сушилке продукт распыляется под действием давления, то по способу распыления сушилка называется - дисковой - форсуночной - пневматической - вакуумной
6.	Если воздух и высушиваемый продукт движутся противоположно друг другу, то распылительная сушилка называется - противоточной - прямоточной - смешанной - комбинированной
7.	Основными частями сушилки для солода являются - корпус сушилки - калорифер - камера охлаждения - форсунки для увлажнения воздуха
8.	Для мойки ЦКТ целесообразно использовать моющие головки - неподвижные - вращающиеся - донные - боковые
9.	Общая вместимость ЦКТ при известных полезной вместимости 170 м ³ и коэффициенте заполнения 0,85 - 200 - 150 - 250 - 300
10.	Оптимальный угол наклона конуса ЦКТ 60...90° - 95...120° - 45...50° - 50...100°
11.	Пластинчатая аэрационная система установлена в дрожжерастильном аппарате марки - ВДА - ПНР - ВДУ - ПНА
12.	Цель расчета аэрационной системы дрожжерастильного аппарата - подбор вентилятора - подбор насоса - подбор мотор-редуктора - подбор трубопровода
13.	Последовательность технологических этапов при работе центрифуги периодического действия 1) пуск центрифуги в ход 2) наполнение барабана 3) вращение барабана с постоянной скоростью и разделение неоднородной смеси 4) торможение 5) разгрузка барабана

14.	Если фактор разделения промышленной центрифуги $K_r < 3500$, то это - нормальная центрифуга - скоростная или сверхцентрифуга - вертикальная центрифуга - обычная центрифуга
15.	Размерность фактора разделения - m/c^2 - $m \cdot c^2$ - $(kg \cdot m)/c^2$ - безразмерная величина
16.	Если центрифуга оснащается перфорированным барабаном, покрытым изнутри, как правило, тканью или другой фильтрующей перегородкой и используется для разделения суспензий, имеющих зернистую или кристаллическую твердую фазу, а также твердых и штучных материалов, то она называется - фильтрующей центрифугой - отстойной центрифугой - разделяющей центрифугой - атмосферной центрифугой
17.	Если центрифуга имеет сплошной барабан без отверстий и используются для разделения суспензий, плохо поддающихся фильтрации, а также для осветления суспензий, содержащих малое количество твердой фазы, то она называется - фильтрующей центрифугой - отстойной центрифугой - разделяющей центрифугой - атмосферной центрифугой
18.	Дезинтегрирующее действие химических соединений заключается в нарушение меж- и внутримолекулярных связей между структурными элементами клеточной стенки за счет - связывания ионов металлов, удаление липидов и т.д. - разбалансировки ионов металлов, удаление липидов и т.д. - инактивации выделяемого фермента, - высвобождения липидов, ионов металлов и т.д.
19.	При выделении фермента выбор растворителей для элюирования из хроматографической колонки объясняется тем, что они значительно влияют на - прочность адсорбции , - непрочность адсорбции, - распределение в хроматографической колонке выделяемого вещества, - расположение в хроматографической колонке выделяемого вещества
20.	Ферментные препараты могут быть получены в виде - порошка или концентрата , - биомассы продуцента, - элюата при хроматографии, - осадка после сепарации культуральной жидкости

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Кейс-задания (задания к экзамену)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции Пкв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

Номер задания	Текст задания
21.	Ситуация. Широкое применение ферментов обусловило развитие их производства с помощью микроорганизмов. Задачи: Назовите производства, где применяются пектолитические ферментные препараты,

	<p>укажите основное используемое оборудование при глубинном методе культивирования продуцентов пектолитических ферментов.</p> <p>Ответ: Процесс гидролиза пектиновых веществ имеет большое значение для переработки плодов, ягод и овощей. Использование пектолитических ферментов позволяет резко повысить сокоотделение (на 5–25 %) при производстве осветленных соков, особенно из тех плодов и ягод, которые не имеют собственных пектолитических ферментов и содержат повышенные количества пектина (слива, алыча, абрикосы, персики, груши и др.). При изготовлении фруктово-ягодных напитков с мякотью ферменты позволяют снять нежелательный желирующий эффект.</p> <p>Оборудование: аппарат для отсушки ферментного осадка, ферментаторы, фильтры, центрифуга, циклоны, шнековый транспортер, выдерживатель, измельчитель, камерные фильтры, конденсаторы, ловушки, мерники, насосы, подъемники, приемники, бункеры, вакуум-выпарные аппараты, вакуум-фильтры, весы, рукавный фильтр, сборники, сепараторы, смесители, стекатели, стерилизаторы, теплообменники, установка непрерывного осаждения, фасовочные машины, шнек-пресс, экстрактор, распылительная или сублимационная сушиллка</p>
22.	<p>Ситуация. Вы открываете мини-пивоварню (варка 250л).</p> <p>Задачи: Назовите список основного оборудования для поставленной цели.</p> <p>Ответ: Аппарат заторно-сусловарочный 250 дм³, аппарат фильтрационный совмещённый с вихрем 250 дм³, монтажный комплект варочного отделения, пульт управления варочным отделением на приборах, цилиндро-конический танк 600 дм³, автоматика поддержания температуры, лабораторное оборудование, посуда</p>

Проверка преподавателем.

Уровни обученности:

- «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;
 - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;
 - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
 - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
- Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;
 - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;
 - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.

3.3 Собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)

Пкв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
23.	<p>Описать биотехнологический процесс с использованием распылительной сушиллки</p> <p>Наиболее производительными являются распылительные сушиллки, применяемые для сушки кормовых дрожжей. Наиболее распространена распылительная сушиллка с центробежным распылением. Дрожжевая суспензия непрерывно подается под небольшим давлением в распылительный механизм к вращающимся дискам. За счет центробежной силы, возникающей при вращении диска, раствор в виде пленки перемещается с непрерывно возрастающей скоростью к периферии диска и сбрасывается в виде струек, распадающихся на мельчайшие капли</p>
24.	<p>Описать биотехнологический процесс с использованием барабанной сушиллки</p> <p>Барабанные сушиллки широко применяются для непрерывной сушки при атмосферном</p>

	<p>давлении кусковых, зернистых и сыпучих материалов (минеральных солей, фосфоритов и др.). Барабанная сушилка имеет цилиндрический барабан, установленный с небольшим наклоном к горизонту (1/15—1/50) и опирающийся с помощью бандажей на ролики. Барабан приводится во вращение электродвигателем через зубчатую передачу и редуктор. Число оборотов барабана обычно не превышает 5—8 мин⁻¹; положение его в осевом направлении фиксируется упорными роликами. Материал подается в барабан питателем, предварительно подсушивается, перемешиваясь лопастями приемно-винтовой насадки, а затем поступает на внутреннюю насадку, расположенную вдоль почти всей длины барабана.</p>
25.	<p>Описать принцип действия молотковой дробилки молотковой дробилки</p> <p>Молотковая дробилка состоит из корпуса, внутри которого помещен ротор. На роторе закреплены молотки, которые занимают переработкой подаваемого в камеру корпуса сырья. Материалы посредством ударов молотков измельчаются. Когда дробилка справится с задачей, измельченный материал будет подан в разгрузочное устройство через специальные отверстия в решетке. Длина ротора может достигать 3 м, а диаметр – 2 м.</p>
26.	<p>Описать принцип действия сепаратора (центрифуги)</p> <p>В микробиологической промышленности используют различные типы рассматриваемых машин с целью отделения балластных частиц из растворов биологически активных веществ, биомассы от культуральной жидкости, выделения биологически активного комплекса при его выделении из растворов, а также для разделения смесей жидкости или суспензий. В промышленных установках центробежное разделение применяют для отделения частиц размером от 25 мм до 0,5 мкм. Под центрифугированием понимают процесс разделения неоднородных систем, суспензий и эмульсий, в поле центробежных сил с использованием сплошных или проницаемых для жидкости перегородок. аппаратах со сплошными стенками производят разделение суспензий и эмульсий по принципу отстаивания, причем действие силы тяжести заменяется действием центробежной силы. В аппаратах с проницаемыми стенками осуществляется процесс разделения суспензий по принципу фильтрования, причем вместо разности давлений используется действие центробежной силы. В практике центрифугирования, как уже было сказано выше, используются два основных способа разделения суспензий: центробежное фильтрование и центробежное осаждение. Соответственно, по физической сущности реализуемого процесса центрифуги подразделяют на фильтрующие и осадительные (отстойные). Рабочим органом центрифуги является ротор (барабан), закрепленный на вращающемся валу, во внутреннюю полость которого подается суспензия. Ротор состоит из кольцевой крышки, цилиндрической или конической обечайки, плоского или выпуклого днища. По расположению его вала центрифуги делятся на вертикальные и горизонтальные.</p>
27.	<p>Описать дрожжерастильный аппарат на примере ВДА-100.</p> <p>Дрожжерастильный аппарат ВДА-100 представляет собой сварной цилиндрический резервуар с плоским днищем и конусной крышкой. Аппарат монтируется на специальном постаменте с уклоном 1:100 в сторону вывода технологической и канализационной коммуникаций. Дрожжерастильные аппараты оборудуют воздухораспределительными системами для насыщения суспензии кислородом во время размножения дрожжей. Чем совершеннее раздробление воздуха в сбрызгиваемой жидкости, тем эффективнее его использование. Воздухораспределительные системы, применяемые в дрожжерастильных аппаратах, подразделяются на три группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стационарные - трубчатая, пластинчатая, керамическая и др.; • вращающиеся - с вращающимися лопастными мешалками, с турбинными воздухораспределителями, с вращающейся керамической системой и др.; • комбинированные, в которых неподвижные воздухораспределители сочетаются с вращающимися распределителями или различного рода перемешивающими устройствами.
28.	<p>Описать основные требования к дрожжерастильным аппаратам.</p> <p>Требования, предъявляемые к современному дрожжерастильному аппарату, которые сводятся к следующему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) герметичность аппарата, доступность для мойки и дезинфекции, отсутствие внутренних охлаждающих систем, затрудняющих санитарную обработку; 2) простота устройства воздухораспределительной системы, надежность в работе, минимальное гидравлическое сопротивление и высокая эффективность. Под эффективностью системы понимается высокая скорость переноса кислорода воздуха в системе газ - жидкость - дрожжевая клетка при минимальном расходе электроэнергии;

29.	<p>3) высокий коэффициент использования (η) аппарата.</p> <p>Описать методы стерилизации питательных сред</p> <p>Стерилизация питательных сред в промышленных условиях осуществляется двумя основными методами: периодическим и непрерывным.</p> <p>Периодический метод стерилизации применяется при использовании небольших объемов среды и состоит в том, что среда нагревается до определенной температуры (120--130°C) непосредственно в ферментерах или в специальных котлах-стерилизаторах, выдерживается при этой температуре в течение 30--60 мин (в зависимости от объема среды и ее состава), после чего охлаждается до 27--30°C.</p> <p>Наилучший эффект стерилизации и сохранения термолabile веществ среды получается в том случае, если стерилизация проводится при более высокой температуре и за более короткое время.</p> <p>Непрерывный метод стерилизации целесообразно применять при использовании больших объемов среды. Приготовленная среда из специального сосуда с помощью насоса подается в стерилизационную колонку, через которую пропускается острый пар. Пар подается сверху по внутренней трубе, имеющей щелевидные прорезы, благодаря чему пар поступает в среду и происходит быстрый ее нагрев. Среда в колонку подается снизу и движется по спирали вокруг внутренней трубы.</p>
30.	<p>Принцип действия ферментатора, процесс ферментации.</p> <p>Ферментеры, или биореакторы, представляют собой камеры, в которых в жидкой или на твердой среде выращивают микроорганизмы. Процесс, происходящий в ферментере, называется ферментацией. Термин ферментация первоначально применялся только к анаэробным процессам, однако сейчас он используется более широко и включает все процессы, как аэробные, так и анаэробные.</p> <p>Существуют два основных типа ферментации, периодическая ферментация (или закрытая система) и непрерывное культивирование (или открытая система). При периодической ферментации, все необходимые ингредиенты вносятся до начала процесса; в ходе культивирования питательные вещества не добавляются и параметры ферментации не меняются.</p> <p>Непрерывное культивирование представляет собой продолжительную, долговременную операцию, занимающую много недель, в ходе которой питательные вещества добавляются в среду по мере их расходования, а излишек культуры отбирают. Непрерывное культивирование пока не находит широкого применения, однако в настоящее время все более популярным становится периодическое культивирование с добавлением субстрата, которое представляет собой компромисс между двумя системами. Использование периодического культивирования с добавлением субстрата делает процесс более контролируемым по сравнению с периодическим культивированием. Одним из преимуществ метода является возможность регулирования скорости роста, которую можно соизмерять со скоростью подачи кислорода. Этот процесс обычно используется в производстве дрожжевых клеток для пекарной промышленности.</p>

Критерии и шкалы оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

3.4 Экзамен (вопросы для устного ответа на экзамене)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции Пкв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
31.	Аппаратурно-технологическая схема производства солода для пивоваренной промышленности. Характеристика сырья, готовой продукции и отходов производства.
32.	Оборудование для измельчения солода. Дробилки двух-, четырех- и шести вальцовые. Устройство и принцип действия. Дробилки для мокрого дробления солода. Молотковые дробилки. Сравнительный анализ эффективности работы дробилок
33.	Основные типы сушилок для солода (горизонтальные, вертикальные, барабанные сушилки с постоянным и переменным количеством воздуха по зонам). Устройство и принцип действия сушилок. Основы расчета
34.	Назначение камеры кондиционирования. Параметры кондиционированного воздуха. Устройство и принцип действия камеры кондиционирования. Основное и вспомогательное оборудование камер кондиционирования. Основы расчета
35.	Замочные чаны. Устройство и принцип действия. Определение расхода воды и воздуха на замачивание. Современное оборудование для замачивания ячменя
36.	Устройство и принцип действия ящичной солодовни. Устройство и принцип действия. Технологические параметры процесса проращивания. Основы расчета
37.	Устройство и принцип действия росткоотбивной и полировочной машин
38.	Аппаратурно-технологическая схема пивоваренного производства. Основные свойства сырья, полуфабрикатов, отходов и готового продукта пивоваренного производства
39.	Бродильно-купажный аппарат. Устройство и принцип действия
40.	Оборудование для приготовления кислого суслу. Настойный чан и запарник. Устройство и принцип действия. Основы расчета
41.	Оборудование для брожения и дображивания пива на мини-пивзаводах
42.	Фильтры для пива. Устройство и принцип работы. Применение мембранных технологий для осветления пива. Аппаратурные схемы мембранных установок
43.	УФ-стерилизаторы. Установки обратного осмоса. Основы расчета
44.	Брожение пивного суслу с использованием ЦКТ. Основные характеристики ЦКТ. Вспомогательное оборудование ЦКТ
45.	Устройство и принцип действия сепараторов для осветления суслу и пива. Фактор разделения
46.	Устройство и принцип действия гидроциклонного аппарата
47.	Устройство и принцип действия заторных фильтр-прессов современной конструкции. Особенности фильтрования суслу с использованием заторных фильтр-прессов
48.	Оборудование варочного отделения. Двух-, четырех- и шестипосудные варочные агрегаты. Устройство и принцип действия заторного, суслотварочного и фильтрационного аппаратов. Основные конструктивные отличия аппаратов современных конструкций от ранее используемых ранее
49.	Аппаратурно-технологическая схема дрожжевого производства. Основные свойства сырья, полуфабрикатов, отходов и готового продукта производства
50.	Опишите назначение, требования и конструктивные особенности дрожжерастильных аппаратов
51.	Опишите назначение и конструкции аппаратов, используемых для отделения дрожжей от промывных вод
52.	Каковы устройство и принцип работы вакуум-фильтра?
53.	Устройство, назначение и принцип работы сепараторов-разделителей
54.	Опишите назначение и конструкцию формовочной машины
55.	Аппаратурно-технологическая схема производства ферментных препаратов. Характеристика сырья, готовой продукции и отходов производства.
56.	Оборудование для очистки конечного продукта при производстве ферментных препаратов
57.	Оборудование для получения инокулята при производстве ферментных препаратов.

Проверка преподавателем.

Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами

и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить, если имеются в наличии)*.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

5.

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
Пкв-4 Способен осуществлять работы в рамках исследования пищевого сырья и продуктов питания					
Знание	Знание устройства и принципа действия технологического оборудования, технические характеристики и экономические показатели; методов исследования оборудования, технологических процессов, проектирования проведения расчетов; знать устройство технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения, основных направлений развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; технологии наиболее распространенных биотехнологических процессов; терминологии и основных стандартов системы менеджмента качества биотехноло-	Изложение устройств и принципов действия технологического оборудования, технических характеристик и экономических показателей; методов исследования оборудования, технологических процессов, проектирования проведения расчетов; устройств технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения, основных направлений развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; терминологии и основных стандартов системы менеджмента качества биотехнологической продукции	При изложении программного материала обучающийся демонстрирует знание устройств и принципов действия технологического оборудования, технических характеристик; методов исследования оборудования, технологических процессов, проектирования и проведения расчетов; устройства технических средств и технологий, направления развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; технологию наиболее распространенных биотехнологических процессов;	Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			При изложении программного материала обучающийся демонстрирует знание основных видов устройств и принципов действия технологического оборудования, технических характеристик; методов исследования оборудования, технологических процессов, проектирования и проведения расчетов; устройства технических средств и технологий, направлений развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; технологию наиболее распространенных биотехнологических процессов. При ответе совершил не более 2 ошибок	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)

	гической продукции		При изложении программного материала обучающийся демонстрирует знание основных видов устройств и принципов действия технологического оборудования, технических характеристик; методов исследования оборудования, технологических процессов, проектирования и проведения расчетов; устройства технических средств и технологий, направлений развития и совершенствования оборудования биотехнологической промышленности; технологию наиболее распространенных биотехнологических процессов. При ответе совершил 3-4 ошибки	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ:	Собеседование по лабораторной работе, решение тестовых заданий	Решение вопросов эффективной эксплуатации, управления и ремонта технологического оборудования предприятий биотехнологической промышленности; выполнение основных инженерных расчетов, конструирование, проектирование и составление технической документации оборудования соответствующей отрасли промышленности; Умение проводить оценку технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения, предлагать инженерные решения по созданию технологий на основе интенсификации производственных процессов и новых физических методов обра-	Самостоятельно проведена оценка технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения. Предложены эффективные инженерные решения по созданию технологий на основе интенсификации производственных процессов. Работа оформлена в соответствии с требованиями.	Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			Самостоятельно проведена оценка технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения. Предложены эффективные инженерные решения по созданию технологий на основе интенсификации производственных процессов. Работа оформлена в соответствии с требованиями. При выполнении работы допущено не более 2 ошибок	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			Не самостоятельно проведена оценка технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения. Предложены инженерные решения по соз-	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)

		ботки пищевого сырья; разрабатывать мероприятия по реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции	данию технологий на основе интенсификации производственных процессов. Работа оформлена в соответствии с требованиями. При выполнении работы допущено 3-4 ошибки		
			Не проведена оценка технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения. Предложены неэффективные инженерные решения по созданию технологий на основе интенсификации производственных процессов. Работа не соответствует требованиям по оформлению/ не выполнена.	неудовлетворительно/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ:	Кейс-задания	Навыки сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования предприятий отрасли; основными методиками расчета и проектирования деталей и узлов биотехнологического оборудования в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; навыками оценки технических средств и технологии с позиций экологической безопасности от их применения, навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методиками проведения испытаний биотехнологической продукции с целью выявления соответствия биотехнологической продукции российским и зарубежным стандартам качества	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно/0-59,99	Не освоена (недостаточный)