

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
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза,
биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий

Квалификация выпускника
магистр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «**Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности**» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

педагогический;

производственно-технологический;

организационно-управленческий

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта с учетом профессиональных стандартов (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 737 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология".

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД _{2УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла
2.	ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных	ИД-1 _{ОПК-6} – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
		исследований с учетом экономических, экологических, социальных	ИД-2 _{ОПК-6} – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути

		и других ограничений	совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей
3.	ПКв-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<p>ИД1_{ПКв-6} - Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга</p> <p>ИД2_{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла	Знает: принципы формирования плана и этапы реализации проекта; основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности; основные требования к представлению результатов проекта; основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата
	Умеет: разрабатывать план реализации проекта; формулировать цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности
	Владеет: навыками организации и координации участников проекта, способствующих конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения
ИД-1 _{ОПК-6} – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах	Знает: основные понятия, современное состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии

<p>биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>Умеет: разрабатывать инновационные решения в производственной сфере биотехнологии</p>
	<p>Владеет: методами представления инновационных решений</p>
<p>ИД-2_{ОПК-6} – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей</p>	<p>Знает: основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей;</p>
	<p>Умеет: применять на практике современные методы оценки эффективности и оптимизации биотехнологических процессов;</p>
	<p>Владеет: методами оценки эффективности биотехнологических процессов</p>
<p>ИД1_{ПКВ-6} - Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга</p>	<p>Знает: показатели технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
	<p>Умеет: <i>Применять для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений</i></p>
	<p>Владеет: методами расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции</p>
<p>ИД2_{ПКВ-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<p>Знает: факторы обеспечения производства конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление</p>
	<p>Умеет: осуществлять анализ влияния новых технологий и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
	<p>Владеет: методами выявления факторов, влияющих на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО Дисциплина «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» относится к блоку 1 ОП базовая часть.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися естественно-научных и профессиональных дисциплин бакалавриата.

Дисциплина является предшествующей для изучения: Современные проблемы биотехнологий, Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами, Микробиологическая безопасность биотехнологии в системах ХАССП и GMP, Теоретические основы получения белка и БАВ, Применение

нанотехнологий в конструировании биообъектов, Бионанотехнологии; Производственная практика, преддипломная практика; Производственная практика, организационно-управленческая практика.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего, ак. ч	Распределение трудоемкости 1 семестр, ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	69,8	69,8
Лекции	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	1,7	1,7
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	38,2	38,2
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование)	17,2	17,2
Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	17	17
Подготовка к коллоквиуму (тест, собеседование, кейс-задание)	4	4

5 Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Оборудование для ведения биотехнологических производств	Оборудование для стерилизации жидких и твердых питательных сред, воздуха. Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование. Оборудование для культивирования микроорганизмов. Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации. Оборудование для разделения жидких и твердых фаз, концентрирования сырья и полуфабрикатов, сушки, финишных операций. Оценка эффективности работы оборудования.	38,6
2	Проектирование биотехнологических производств	Методология процесса проектирования. Руководящие документы для проектирования. Порядок выполнения проектно-сметной документации. Стадии проектирования, их назначение и содержание. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО). Технический проект. Определение мощности проектируемого производства. Анализ, расчет и выбор технологического оборудования. Генеральный план предприятия. Принципы проектирования промышленных зданий.	67,6
	<i>Консультации текущие</i>		1,7
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№	Наименование раздела	Лекции,	ПЗ,	СРС, час
---	----------------------	---------	-----	----------

п/п	дисциплины	час	час	
1	Оборудование для ведения биотехнологических производств	17	6	15,6
2	Проектирование биотехнологических производств	17	28	22,6
	<i>Консультации текущие</i>			1,7
	<i>Зачет</i>			0,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Труд-сть, час
1	Оборудование для ведения биотехнологических производств	Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование	2
		Оборудование для стерилизации жидких и твердых питательных сред, воздуха.	2
		Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование.	2
		Оборудование для культивирования микроорганизмов	4
		Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации.	2
		Оборудование для разделения жидких и твердых фаз.	2
		Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов, сушки	2
		Оборудование для финишных операций.	1
2	Проектирование биотехнологических производств	Методология процесса проектирования	2
		Руководящие документы для проектирования. Порядок выполнения проектно-сметной документации.	2
		Технический проект. Стадии проектирования, их назначение и содержание	2
		Технический проект. Определение мощности проектируемого производства.	2
		Анализ, расчет и выбор технологического оборудования.	5
		Генеральный план предприятия.	2
		Принципы проектирования промышленных зданий.	2
	<i>Консультации текущие</i>		1,7
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Труд-сть, час
1	Оборудование для ведения биотехнологических производств	Изучение устройства и принципа действия биореакторов для твердофазного культивирования микроорганизмов	2
		Изучение устройства и принципа действия биореакторов для глубинного культивирования микроорганизмов	2
		Изучение устройства и принципа действия	2

2	Проектирование биотехнологических производств	установок для биологической очистки стоков	
		Расчет и подбор оборудования для стерилизации жидких и твердых питательных сред	2
		Расчет и подбор оборудования для стерилизации воздуха	2
		Расчет и подбор подъемно-транспортного оборудования	2
		Расчет и подбор вспомогательного оборудования	2
		Расчет и подбор ферментеров периодического действия	2
		Расчет и подбор ферментеров непрерывного действия	2
		Расчет и подбор азротенков	2
		Расчет и подбор окситенков	2
		Расчет и подбор биотенков	2
		Расчет и подбор оборудования для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации	2
		Расчет и подбор оборудования для разделения жидких и твердых фаз	2
		Расчет и подбор оборудования для концентрирования сырья и полуфабрикатов, сушки,	2
		Расчет и подбор оборудования для стандартизации и упаковки готовой продукции	2
Методика разработки технико-экономического обоснования. Основные разделы ТЭО. Защита ТЭО.	2		

5.2.3 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРС)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
1.	Оборудование для ведения биотехнологических производств	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование)	8,6
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	3
		Подготовка к коллоквиуму (тест, собеседование, кейс-задание)	4
2	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование)	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тест, собеседование)	8,6
		Подготовка к практическим занятиям (тест, собеседование)	14

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Прищепов, Ф. А. Проектирование предприятий биотехнологии : учебное пособие / Ф. А. Прищепов. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 174 с. <https://e.lanbook.com/book/166903>.

2. Оборудование, аппараты и приборы микробиологических производств : учебное пособие / В. А. Кожухов, Е. В. Алаудинова, Р. А. Марченко, И. А. Воронин. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 82 с. <https://e.lanbook.com/book/147612>.

3. Рогова, О. В. Основы строительства и охраны окружающей среды при проектировании пищевых производств : учебное пособие / О. В. Рогова. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 74 с. <https://e.lanbook.com/book/152311>.

6.2 Дополнительная литература

1. Системы организации, контроля и управления биотехнологическими процессами и производством : учебное пособие / Е. А. Фауст, А. К. Никифоров, А. В. Комиссаров [и др.]. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019 — Часть 1 : Нормирование биотехнологических производств — 2019. — 220 с. <https://e.lanbook.com/book/137493>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Остриков, А.Н. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам: учебное пособие / А.Н. Остриков, А.В. Логинов, Л.Н. Ананьева [и др.] – Воронеж: ВГУИТ (Воронежский государственный университет инженерных технологий), 2012. – 281 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5820

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, современных профессиональных баз данных 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.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий

Ауд. № 432 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Весы технические SPX421 в комплекте калибровочная гиря, шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Ауд. № 418 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Ауд. № 414 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Акводистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Ауд. № 403 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Ауд. № 415 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100,

	<p>принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell System горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран</p>
<p>Ауд. № 429 Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p>	<p>Микроскоп «МикроМед Р-1» в количестве 12 шт., Микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

- Ауд. № 416 Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран;
- Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.;
- Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

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

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

- 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 А
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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы

Виды учебной работы	Всего	Распределение трудоемкости 1 семестр
	ак. ч	ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	18,1	18,1
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации индивидуальные консультации по контрольной работе	1,1	1,1
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	86	86
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	56	56
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Выполнение контрольной работы	26	26
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ БИОТЕХНОЛОГИ-
ЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД _{2УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла
2.	ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИД-1 _{ОПК-6} – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ИД-2 _{ОПК-6} – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей
3.	ПКв-6	Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД1 _{ПКв-6} - Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга ИД2 _{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<p>ИД_{2УК-2} – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Знает: принципы формирования плана и этапы реализации проекта; основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности; основные требования к представлению результатов проекта; основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата</p>
	<p>Умеет: разрабатывать план реализации проекта; формулировать цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности</p>
	<p>Владеет: навыками организации и координации участников проекта, способствующих конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения</p>
<p>ИД-1_{ОПК-6} – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>Знает: основные понятия, современное состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии</p>
	<p>Умеет: разрабатывать инновационные решения в производственной сфере биотехнологии</p>
	<p>Владеет: методами представления инновационных решений</p>
<p>ИД-2_{ОПК-6} – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей</p>	<p>Знает: основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей;</p>
	<p>Умеет: применять на практике современные методы оценки эффективности и оптимизации биотехнологических процессов;</p>
	<p>Владеет: методами оценки эффективности биотехнологических процессов</p>

ИД1 _{ПКв-6} - Применяет методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга	Знает: показатели технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Умеет: <i>Применять для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений</i>
	Владеет: методами расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции
ИД2 _{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает: факторы обеспечения производства конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление
	Умеет: осуществлять анализ влияния новых технологий и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Владеет: методами выявления факторов, влияющих на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1.	Оборудование для ведения биотехнологических процессов	УК-2 ОПК-6 ПКв-6	Тест	1-15	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	46-60	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Вопросы к зачету	91-110	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-незачтено»
2.	Проектирование биотехнологических производств	УК-2 ОПК-6 ПКв-6	Тест	16-30	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	61-75	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Вопросы к зачету	111-130	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-незачтено»
3	Общие принципы проектирования	УК-2 ОПК-6 ПКв-6	Тест	31-45	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	76-90	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Вопросы к зачету	131-150	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-незачтено»

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) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. 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 зачет 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 зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

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

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;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета 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 зачете не

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

№ задания	Тест (тестовое задание)
1.	Комплекс технических материалов, содержащих описание предназначенных к постройке или реконструкции производства, технологических линий и установок это: технологическая документация. регламент. техническая документация. ГОСТы.
2.	Что является первым этапом подготовки промышленного производства: разработка задания на проектирование. разработка принципиальных проектных решений. обоснование инвестиций. разработка проектной документации.
3.	Кто выполняет разработку проектной документации: заказчик. проектировщик. строительно-монтажная организация.
4.	Ремонт и обслуживание технологического и энергетического, транспортного и другого оборудования; приемку, хранение и транспортировку материалов, сырья, полуфабрикатов, готовой продукции относят к задачам: основного производства. вспомогательного производства.
5.	Какой метод определения мощности производства исходит из конечных показателей плана социально-экономического развития региона на планируемый период: балансовый. статистический.
6.	Сколько характерных стадий развития рынков сбыта различают при статистическом методе определения мощности производства: 2 3 4 5
7.	Какая стадия характеризуется выработкой небольших партий продукции: стадия роста. стадия сокращения рынка. стадия стабилизации. инкубационная стадия.
8.	Какие из перечисленных подразделений относятся к производственной инфраструктуре предприятия: столовая. транспортное хозяйство. энергетическое хозяйство. складское хозяйство. медицинские пункты.
9.	Формами специализации цехов являются: производственно-технологическая. предметная. функциональная. технологическая. стадийная.
10.	К типам производственного процесса относятся: серийное производство. единичное производство. массовое производство. комбинированное производство.
11.	Определите методы организации производственного процесса: научные. партионные. поточные. гибкие. единичные.
12.	Какой метод характеризуется глубоким расчленением производственного процесса на операции: поточный. партионный. единичный.
13.	Какой метод характеризуется обработкой одновременно продукции нескольких наименований: поточный. партионный. единичный.
14.	Какой метод характеризуется использованием универсального оборудования и специальной оснастки: поточный. партионный. единичный.
15.	Линия, на которой движение изделий по операциям строго не регламентируется называется: непрерывная поточная линия. прерывной поточной линией. поточными линиями со свободным ритмом.

3.1.2 ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

16.	<p>Назовите рациональный способ укрепления отверстий в оболочках: увеличение толщины стенки всего аппарата. укрепление края отверстия добавочным материалом.</p>
17.	<p>Фланцевые соединения – это: разъемное соединение, состоящее из 2-х фланцев. разъемное соединение, состоящее из 2-х фланцев и болтов. разъемное соединение, состоящее из 2-х фланцев, болтов и прокладки.</p>
18.	<p>Какая из оболочек обладает наибольшей равномерностью распределения напряжений на единицу объема: цилиндрическая. прямоугольная. сферическая.</p>
19.	<p>Какой тип фланцев применяется при давлении 0,3...1,6 МПа и температуре до 300 °С: фланцы приварные встык. свободные фланцы. плоские приварные фланцы.</p>
20.	<p>Какой вид уплотнительной поверхности фланцевых соединений необходимо применять при внутреннем давлении 1,6-6,4 МПа: плоская уплотнительная поверхность. «выступ – впадина». «шип – паз». уплотнительная поверхность под металлическую прокладку.</p>
21.	<p>Солодовня, выполненная в виде горизонтального цилиндрического корпуса, установленного на двух парах опорных роликов, называется ящичной. барабанной. башенной. шахтной.</p>
22.	<p>Солодовня, в которой оборудование для замачивания, проращивания и сушки размещается ярусами – одно под другим, в основном производственном здании цилиндрической формы, называется ящичной. барабанной. башенной. шахтной.</p>
23.	<p>Солодовня, которая состоит из нескольких длинных открытых солодорастильных ящиков, разделенных между собой стенкой, называется ящичной. барабанной. башенной. шахтной.</p>
24.	<p>Солодовня, которая состоит из помещения, на полу которого располагают зерно для проращивания, называется ящичной. барабанной. башенной. шахтной. токовой.</p>
25.	<p>Параметры кондиционированного воздуха в солодовне типа «передвижная грядка» температура 12...140С, влажность 95...98%. температура 2...40С, влажность 95...98%. температура 20...240С, влажность 20...30%.</p>
26.	<p>Какова скорость рабочего хода ковшовой ворошителя в солодовне типа «передвижная грядка» 0,1 м/мин. 0,33 м/мин. 0,52 м/мин. 0,6 м/мин.</p>
27.	<p>Какова максимальная высота слоя солода в современных солодовнях 0,8 м. 1,2 м. 1,6 м. 2 м.</p>
28.	<p>С какой целью в ворошителе над каждым шнеком закрепляют горизонтальную лопасть или вилку, направленную концами вниз для выравнивания поверхности слоя зерна. для предохранения проращиваемого солода от облома ростков. для механизированной выгрузки солода из аппарата. для обеспечения равномерности тепло- и массообмена в слое зерна.</p>
29.	<p>Какова частота вращения шнеков в ворошителе 8 об/мин. 20 об/мин. 500 об/мин. 1000 об/мин.</p>
30.	<p>Каково количество охлаждающих поясов в ЦКТ два. три. четыре. пять.</p>

3.1.3 ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

31.	Барботер – это устройство для подачи питательной среды в ферментер. для измерения уровня жидкости в ферментере. для подачи воздуха (газа) в ферментер. для стерилизации ферментера. для отвода тепла из ферментера.
32.	Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют нагреванием. фильтрованием. облучением. ультразвуком. химическими реагентами.
33.	Колоночный биореактор с иммобилизованными целыми клетками должен отличаться от реактора с иммобилизованными ферментами большим диаметром колонки. наличием устройств для подвода или отвода газов. более быстрым движением растворителя. формой частиц нерастворимого носителя. устройством для перемешивания.
34.	Стерилизацией в биотехнологии называется выделение бактерий из природного источника. уничтожение патогенных микроорганизмов. уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм. уничтожение спор микроорганизмов. создание условий препятствующих размножению продуцентов.
35.	Частота вращения мешалки заторного аппарата, щадящая для компонентов заторной массы менее 1 м/с. 5...8 м/с. 8...10 м/с. более 10 м/с.
36.	Целью затирания солода является стерилизация заторной массы. биокаталитический перевод углеводов в сахара, гидролизация белков. синтез углеводов.
37.	Пластинчатая аэрационная система установлена в дрожжерастильном аппарате марки ВДА. ПНР.
38.	Цель расчета аэрационной системы дрожжерастильного аппарата подбор вентилятора. подбор насоса. подбор мотор-редуктора.
39.	Ускоренный способ сбраживания пива осуществляется в горизонтальном танке Б-604. в установке непрерывного брожения. в цилиндрикоконическом бродильном аппарате.
40.	Для мойки ЦКТ целесообразно использовать моющие головки неподвижные. вращающиеся. донные.
41.	Оптимальная шероховатость внутренней поверхности стенки ЦКТ 0,05...0,1 мкм. 0,5...0,8 мкм. 1,5...3,0 мкм. 5,0...10,0 мкм.
42.	Оптимальный угол наклона конуса ЦКТ 60...90° 95...120° 45...50°
43.	Количество охлаждающих поясов в ЦКТ два. три. четыре. пять.
44.	Шпунтование – это... обработка пива при дображивании диоксидом углерода под избыточным давлением. обработка пива после дображивания диоксидом углерода под атмосферным давлением. обработка пива диоксидом углерода перед фасованием под вакуумом.
45.	В цилиндрикоконическом бродильном аппарате происходит процесс нагревание сусла. охлаждение сусла. концентрирование сусла. брожение и дображивание пивного сусла.

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 Собеседование (задания для практических работ)

3.2.1. Шифр и наименование компетенции:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Номер вопроса	Текст вопроса
46	Назначение и устройство оборудования для транспортировки сырья и готовой продукции.
47	Какие виды транспортировки Вы знаете?
48	Назначение, типы и устройство центробежных насосов.
49	Каковы правила эксплуатации и технические характеристики различных насосов?
50	Какие виды транспортеров Вы знаете?
51	Устройство и назначение различных видов транспортеров.
52	Какое оборудование для учета сырья, поступающего в жидком виде, Вы знаете?
53	Какое оборудование для учета сырья, поступающего в твердом и сыпучем состоянии, Вы знаете?
54	Назначение и периодичность государственной поверки оборудования для учета сырья и готовой продукции.
55	Какие основные типы резервуаров используются в технологических процессах?
56	Каково устройство резервуаров для биотехнологических процессов?
57	Какие типы перемешивающих устройств используются в резервуарах?
58	Каково устройство различных перемешивающих механизмов?
59	Какие приборы и средства контроля используются в резервуарах?
60	Моечные головки, применяемые в резервуарах.

3.2.2 ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

61	Какие фильтры используются в технологических процессах и зачем?
62	Устройство и назначение различных видов центрифуг.
63	Устройство и назначение центробежных очистителей.
64	Устройство и назначение магнитных улавливателей.
65	Каковы технологические особенности и правила эксплуатации центрифуг и центробежных очистителей?
66	Как работают очистители с центробежной выгрузкой осадка и какие средства автоматизации используются при работе?
67	Какие Вы знаете сепараторы, классифицируемые по способу подачи продукта и отвода разделенных фаз?
68	Устройство и принцип работы сепараторов периодического действия.
69	Устройство и принцип работы сепараторов непрерывного действия.
70	Назначение, устройство и принцип работы различных дробилок.
71	Какие установки для термической обработки сырья используются при производстве продуктов?
72	Какие типы стерилизаторов используются в отрасли?
73	Назначение различных стерилизаторов, их устройство и принцип действия.
74	Какие типы вакуум-выпарных установок применяются в промышленности?
75	Каково назначение вакуум-выпарных установок?

3.2.3 ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

76	Для чего используются ультрафильтрационные установки?
77	Для чего используются установки обратного осмоса?

78	Какие типы сушилок Вы знаете?
79	Как осуществляют распыление продукта в распылительных сушилках?
80	Как устроены распылительные сушилки?
81	Что такое сублимационная сушка?
82	Как устроена сублимационная сушилка?
83	Какое оборудование используют для подачи кислорода в биореакторы?
84	Назовите основные преимущества глубинного культивирования микроорганизмов
85	Каким образом осуществляется перемешивание культуральной жидкости в аэрлифтных биореакторах?
86	В каких биотехнологических процессах используются реакторы, работающие по принципу идеального вытеснения?
87	Назовите основные преимущества и недостатки газовихревых биореакторов.
88	Какие виды теплоносителей используются в биотехнологических процессах?
89	Назовите основные преимущества и недостатки рубашек в качестве теплообменного оборудования.
90	Какие различия существуют при определении поверхности теплообмена у внутренних и внешних змеевиков?

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (практическая работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);

75- 84,99% - хорошо (практическая работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (практическая работа выполнена в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий).

3.3 Собеседование (вопросы для зачета)

3.3.1. Шифр и наименование компетенции:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Номер вопроса	Текст вопроса
91	Основные понятия, принципы и методика проектирования
92	Этапы создания промышленного производства
93	Обоснование инвестиций
94	Определение мощности проектируемого производства
95	Балансовый метод определения мощности производства
96	Статистический метод определения мощности производства
97	Основные факторы выбора технологии производства
98	Основные стадии проектирования
99	Задание на проектирование и исходные материалы
100	Разработка проектной документации
101	Состав рабочего проекта
102	Общая пояснительная записка
103	Генеральный план и транспорт
104	Содержание технологических решений
105	Управление производством, предприятием и организация условий и охраны труда рабочих и служащих
106	Архитектурно-строительные решения
107	Инженерное оборудование, сети и системы

108	Охрана окружающей среды
109	Сметная документация
110	Эффективность инвестиций

3.3.2 ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

111	Устройство и принцип действия оборудования для стерилизации жидких и твердых питательных сред
112	Устройство и принцип действия оборудования для стерилизации воздуха
113	Устройство и принцип действия подъемно-транспортного оборудования
114	Устройство и принцип действия вспомогательного оборудования
115	Устройство и принцип действия ферментеров периодического действия
116	Устройство и принцип действия ферментеров непрерывного действия
117	Устройство и принцип действия азротенков
118	Устройство и принцип действия окситенков
119	Устройство и принцип действия биотенков
120	Устройство и принцип действия оборудования для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации
121	Устройство и принцип действия оборудования для разделения жидких и твердых фаз
122	Устройство и принцип действия оборудования для концентрирования сырья и полуфабрикатов
123	Устройство и принцип действия оборудования для сушки сырья и полуфабрикатов
124	Устройство и принцип действия оборудования для стандартизации и упаковки готовой продукции
125	Устройство и принцип действия биореакторов для твердофазного культивирования микроорганизмов
126	Устройство и принцип действия биореакторов для глубинного культивирования микроорганизмов
127	Устройство и принцип действия принципа действия установок для биологической очистки стоков
128	Классификация биореакторов
129	Классификация теплообменного оборудования биореакторов
130	Классификация сушильного оборудования в биотехнологии

3.3.3 ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

131	Предложите модернизацию оборудования для стерилизации жидких питательных сред
132	Предложите модернизацию оборудования для стерилизации твердых питательных сред
133	Предложите модернизацию реактора с механическим перемешиванием
134	Предложите модернизацию реактора с пневматическим перемешиванием
135	Предложите модернизацию газовихревого биореактора
136	Предложите модернизацию азрлифтного биореактора
137	Предложите модернизацию мембранного биореактора
138	Предложите модернизацию ферментера периодического действия
139	Предложите модернизацию ферментера непрерывного действия
140	Предложите модернизацию сепаратора осветлителя
141	Предложите модернизацию сепаратора разделителя
142	Предложите модернизацию микрофильтрационной установки
143	Предложите модернизацию ультрафильтрационной установки
144	Предложите модернизацию стерилизации воздуха
145	Предложите модернизацию азротенка
146	Предложите модернизацию окситенка
147	Предложите модернизацию биотенка
148	Предложите модернизацию распылительной сушилки
149	Предложите модернизацию сушилки с псевдоожиженным слоем
150	Предложите модернизацию вакуум-сублимационной сушилки

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.

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

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.

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.

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

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>					
Знает	Знание основ управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы	Изложена концепция проектного решения в рамках обозначенной проблемы	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не изложены концепция проектного решения в рамках обозначенной проблемы	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Умеет	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	Разрабатывать концепцию проектного решения, представлять публично результаты проекта и предлагать возможные пути внедрения их в практику.	Самостоятельно разработана концепция проектного решения, представлять публично результаты проекта и предлагать возможные пути внедрения их в практику.	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9; Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не правильно применена концепция проектного решения, представлять публично результаты проекта и предлагать возможные пути внедрения их в практику.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеет	Собеседование (зачет)	Возможными путями внедрения концепции проектного решения в рамках обозначенной проблемы в практику .	Приведены возможные пути внедрения концепции проектного решения в рамках обозначенной проблемы в практику	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9; Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не приведены возможные пути внедрения концепции проектного решения в рамках обозначенной проблемы в практику	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</i>					
Знает	Знание инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии	Инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии	Изложены инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не изложены инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Умеет	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	Разрабатывать инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии	Самостоятельно разработаны инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9;	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не правильно применены инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеет	Собеседование (зачет)	Современным состоянием и перспективами инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений .	Приведены современные состояния и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не приведены современные состояния и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>					
Знает	Знание новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Новые технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Изложены новые технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Не изложены новые технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)	
Умеет	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	Проводить работы по внедрению новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Самостоятельно выполнил работы по внедрению новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9;	Освоена (базовый)
			Не правильно выполнил работы по внедрению новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)	
Владеет	Собеседование (зачет)	Основными проектного управления, управления рисками и методами организации труда .	Приведена демонстрация основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда.	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
			Не приведена демонстрация основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда.	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)	

