

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

БИОЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

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;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

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 № 736 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология"

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{ПКв-1} Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
2	ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе	ИД3 _{ПКв-2} – Способен к разработке новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

	нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	
--	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-1} Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Знает: Методики лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Умеет: Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Владеет: Методиками лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
ИД3 _{ПКв-2} – Способен к разработке новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	Знает: Эффективные пути получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий
	Умеет: Использовать методы разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий
	Владеет: Методами разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к Блоку ФТД. Факультативные дисциплины. Дисциплина является факультативной.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Общая и санитарная микробиология, Основы асептики в биотехнологических производствах, Производственная практика, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам
		ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. Аудиторные занятия:	46,6	46,6
Лекции	30	30
Лабораторные занятия	15	15
<i>в том числе в форме практической</i>	15	15

<i>подготовки</i>		
Консультации текущие	1,5	1,5
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	25,4	25,4
Проработка материалов по учебнику	7,4	7,4
Проработка материалов по конспекту лекций	5	5
Оформление отчета для лабораторных работ	5	5
Подготовка к коллоквиуму	3	3
Подготовка к зачету	5	5

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

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Исследования международных и российских авторов в области биоэнергетики. История развития. Основы биоэнергетики.	Обзор источников научно-технической информации, работ международных и российских авторов в области биоэнергетики. Эффективные пути получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий. Разработки, методики. Лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами. Обмен веществ и энергетика	12
2	Энергетические механизмы переноса энергии.	Электростатическое взаимодействие. Водородная связь. Пептидная связь. Гидрофобные взаимодействия. Энергетические эффекты гидратации. Механизмы переноса электронов. Перенос электронов по белковой цепи.	21

3	Молекулярные основы превращения энергии в живых системах.	Живые клетки – открытые термодинамические системы. Современные представления об энергопреобразующих «молекулярных машинах» живой клетки. Структурные особенности энергопреобразующих органелл живой клетки (хлоропластов, митохондрий, хромoplastов). Субстратное фосфорилирование в гликолизе и цикле Кребса. Трансформация энергии в биомембранах. Цепь переноса электронов и окислительное фосфорилирование. Строение и функции мембран митохондрий. Характеристика компонентов электрон-транспортной цепи. H^+ -АТФ-аза митохондрий. Хемосмотическая теория Митчелла. Разобщители и ингибиторы субстратного и окислительного фосфорилирования. Термодинамическая эффективность гликолиза и дыхания. Световая и темновая стадии фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование. Преобразование химической энергии в механическую в системах биологической подвижности на примере мышечного сокращения. Преобразование энергии при передаче сигнала от гормонов и нейромедиаторов внутрь клетки.	22,4
4	Регуляция энергетического обмена.	Окислительное фосфорилирование и дыхательный контроль. Использование метаболизма для выработки тепла. Генерация свободных радикалов в клетке. Мембранные механизмы регуляции метаболизма. Активные формы кислорода как вторичные мессенджеры. Токсические эффекты кислорода.	15

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

5.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Исследования международных и российских авторов в области биоэнергетики. История развития. Основы биоэнергетики	4	3	5
2	Энергетические механизмы переноса энергии.	10	4	7
3	Молекулярные основы превращения энергии в живых системах.	10	4	8,4
4	Регуляция энергетического обмена.	6	4	5
	Итого	30	15	25,4

*в форме практической подготовки

5.2.2 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Исследования международных и российских авторов в области биоэнергетики. История развития. Основы биоэнергетики.	Обзор источников научно-технической информации, работ международных и российских авторов в области биоэнергетики. Эффективные пути получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий. Разработки, методики. Лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами. Обмен веществ и энергетика. Анаболические и катаболические превращения	2
		Метаболические системы	1
		Стандартная свободная энергия биохимических реакций. Расчет стандартных свободных энергий.	1
2	Энергетические механизмы переноса энергии.	Законы термодинамики.	4
		Высокоэнергетические соединения.	6
3	Молекулярные основы превращения энергии в живых системах.	Современные представления об энергопреобразующих «молекулярных машинах» живой клетки	1
		Трансформация энергии в биомембранах	1
		Хемиосмотическая теория Митчелла. Разобшители и ингибиторы субстратного и окислительного фосфорилирования.	2
		Термодинамическая эффективность гликолиза и дыхания. Использование метаболизма для выработки тепла	2
		Дыхательная цепь.	2
		Преобразование химической энергии в механическую в системах биологической подвижности.	2
4	Регуляция энергетического обмена	Окислительное фосфорилирование и дыхательный контроль.	2
		Генерация свободных радикалов в клетке.	2
		Мембранные механизмы регуляции метаболизма.	2

		Активные формы кислорода как вторичные мессенджеры	
	Итого:		30

5.2.3 Практические занятия (семинары)- не предусмотрены.

5.2.4 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Исследования международных и российских авторов в области биоэнергетики. История развития. Основы биоэнергетики.	Извлечение нуклеопротеинов дрожжей. Изучение химического состава рибонуклеопротеинов дрожжей	3
2	Энергетические механизмы переноса энергии.	Количественное определение макроэргических соединений мышц (АТФ и креатинфосфата)	4
3	Молекулярные основы превращения энергии в живых системах.	Титриметрический метод определения активности алкогольдегидрогеназы	4
4	Регуляция энергетического обмена	Количественное определение пировиноградной кислоты колориметрическим методом (по Умбрайту)	4
	Итого:		15

5.2.5 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Исследования международных и российских авторов в области биоэнергетики. История развития. Основы биоэнергетики.	Проработка материалов по конспекту лекций (статьи, патенты, учебники, тесты, собеседование, кейс-задание)	1
		Проработка материалов по учебнику (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
		Подготовка к защите лабораторных работ (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
2.	Энергетические механизмы переноса энергии.	Проработка материалов по конспекту лекций (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
		Проработка материалов по учебнику (тесты, собеседование, кейс-задание)	3

		Подготовка к защите лабораторных работ (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
3.	Молекулярные основы превращения энергии в живых системах.	Проработка материалов по конспекту лекций (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
		Проработка материалов по учебнику (тесты, собеседование, кейс-задание)	4,4
		Подготовка к защите лабораторных работ (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
4.	Регуляция энергетического обмена	Проработка материалов по конспекту лекций (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
		Проработка материалов по учебнику (тесты, собеседование, кейс-задание)	2
		Подготовка к защите лабораторных работ (тесты, собеседование, кейс-задание)	1
	Итого:		25,4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Овчинникова С.И. Основы биоэнергетики: учеб. пособие / С. И. Овчинникова, О. В. Михнюк, Е. Б. Шкуратова, Е. В. Шашкова. — Мурманск : МГТУ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-86185-883-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142597>

2. Биофизика для инженерных специальностей : учебное пособие : в 2 томах / Е. В. Бигдай, С. П. Вихров, Н. В. Гривенная [и др.] ; под редакцией С. П. Вихрова, В. О. Самойлова. — Рязань : РГРТУ, [б. г.]. — Том 1 : Биоэнергетика, биомембранология и биологическая электродинамика — 2021. — 491 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168153>

6.2 Дополнительная литература

Биоэнергетика. Практикум : учебно-методическое пособие / составитель О. И. Губич. — Минск : БГУ, 2016. — 87 с. — ISBN 978-985-566-258-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180404>.

Периодические издания: Биотехнология.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для

обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

2. Биоэнергетика [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе обучающихся / Корнеева О.С., Мальцева О.Ю.; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж, 2021. - 18 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4985>

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 Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г.
Microsoft Windows 8.1	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 (модуля)

ауд. 414. Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий. Комплекты мебели для учебного процесса – 8 шт. Баня водяная LT-2 двухместная, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, прибор рН-метр рН-150, спектрофотометр СФ-104/8, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М.

Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <http://eopen.microsoft.com>

ауд. 403. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г.

ауд. 419. Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий. Комплекты мебели для учебного процесса – 10 шт. Микроскоп «МикроМед Р-1» в количестве 12 шт., Микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, термостат с охлаждением ТСО-1/80.

Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <http://eopen.microsoft.com>

ауд. 416. оборудованный учебный класс (ауд. 416), оснащенный компьютерами: Core i3-5403.06, C2DE4600 Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2. Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно».

Читальные залы библиотеки:

Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.

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».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Биоэнергетика

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	ИД1 _{ПКв-1} Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
2	ПКв-2	Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	ИД3 _{ПКв-2} – Способен к разработке новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-1} Проводит лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Знает: Методики лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Умеет: Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
	Владеет: Методиками лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами
ИД3 _{ПКв-2} – Способен к разработке новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот,	Знает: Эффективные пути получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий
	Умеет: Использовать методы разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот,

клеточных технологий	клеточных технологий
	Владеет: Методами разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Код и наименование компетенции	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Исследования международных и российских авторов области биоэнергетики. История развития. Основы биоэнергетики	ПКв-1, ПКв-2	Банк тестовых заданий	1.2	Бланочное тестирование (процентная шкала)
			Решение кейс-заданий	83,84	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Реферат	76,78	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (вопросы для зачета, защиты лабораторных работ)	20-23, 48-50, 51-53, 63,66	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
2	Энергетические механизмы переноса энергии	ПКв-1, ПКв-2	Банк тестовых заданий	7,8, 10-12	Бланочное тестирование (процентная шкала)
			Решение кейс-заданий	85	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Реферат	69-70, 77	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (вопросы для зачета, защиты лабораторных работ)	17-19, 24-29, 54-58, 64-65	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
3	Молекулярные основы превращения энергии в живых системах	ПКв-1, ПКв-2	Банк тестовых заданий	5,6,13, 14,15	Бланочное тестирование (процентная шкала)
			Реферат	71-74, 79	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (вопросы для зачета, защиты лабораторных работ)	30-35, 59-61, 67	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
4	Регуляция энергетического обмена	ПКв-1, ПКв-2	Банк тестовых заданий	3,4,9,16	Бланочное тестирование (процентная шкала)
			Решение кейс-заданий	81-82	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Реферат	75,80	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
			Собеседование (вопросы для	36-47, 62,68	Проверка преподавателем

			зачета, защиты лабораторных работ)		(уровневая шкала)
--	--	--	------------------------------------	--	-------------------

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

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

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков;

3.1 Тесты (тестовые задания)

ПКв-1 Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

№ задания	Тест (тестовое задание)
1.	В основе анаболизма лежат процессы 1) Ассимиляции , 2) Диссимиляции 3) Перестройки химических путей превращения 4) Окисления
2.	В основе катаболизма лежат процессы Ассимиляции, Диссимиляции Перестройки химических путей превращения Окисления
3.	Катаболизм — это ферментативное расщепление сравнительно крупных пищевых молекул — 1) углеводов, жиров и белков , 2) полисахаридов, нуклеиновых кислот, белков или жиров 3) углеводов и полисахаридов 4) полисахаридов, жиров и белков
4.	Анаболизм — это ферментативный синтез сравнительно крупных клеточных компонентов углеводов, жиров и белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот, белков или жиров углеводов и полисахаридов полисахаридов, жиров и белков
5.	Этап окисления питательных веществ является 1) срединным метаболическим путем распада всех питательных веществ, 2) конечным метаболическим путем распада всех питательных веществ , 3) начальным метаболическим путем распада всех питательных веществ 4) промежуточным метаболическим путем распада всех питательных веществ
6.	Макроэргические соединения — органические соединения, 1) бедные энергией (микроэргические) связи, 2) богатые энергией (макроэргические) связи 3) постоянно изменяющиеся

	4) ускоряющие окисление
7.	АТФ-синтаза состоит из 1) 5 белковых комплексов, 2) 2 белковых комплексов, 3) 4 белковых комплексов 4) 3 белковых комплексов
8.	В состоянии полного физического и психического покоя организм расходует энергию на: 1) периодически совершающиеся химические процессы; 2) механическую работу, выполняемую отдельными органами (сердце, дыхательные мышцы, кровеносные сосуды, кишечник и др.); 3) периодическую деятельность железисто-секреторного аппарата 4) химические реакции, происходящие в органах (сердце, дыхательные мышцы, кровеносные сосуды, кишечник и др.)
9.	Аденозинтрифосфатазы, АТФазы — ферменты класса гидролаз широко распространенные в клетках всех организмов и обеспечивающие использование энергии АТФ для осуществления различных процессов жизнедеятельности. 1) осуществляют гидролиз АТФ путем отщепления или одной фосфатной группы с образованием аденозиндифосфата (АДФ) и неорганического фосфата, или двух фосфатных групп с образованием аденозинмонофосфата (АМФ) и пирофосфата. 2) осуществляют пассивный перенос ионов, аминокислот, нуклеотидов, сахаров и др. веществ через биологические мембраны, создание и поддержание градиентов концентраций ионов (ионных градиентов) по обе стороны биологических мембран. 3) осуществляют восстановление АТФ путем отщепления или одной фосфатной группы с образованием аденозиндифосфата (АДФ) и неорганического фосфата, или двух фосфатных групп с образованием аденозинмонофосфата (АМФ) и пирофосфата 4) осуществляют пассивный перенос ионов, аминокислот, нуклеотидов, сахаров и др. веществ через биологические мембраны

ПКв-2 Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

№ задания	Тест (тестовое задание)
10.	Адиабатный процесс – это: 1) изоэнтропийный процесс, 2) изоэнтальпийный процесс 3) произвольный процесс 4) направленный процесс
11.	В термодинамике энтропия - это величина, определяемая соотношением: 1) $\Delta S = Q/T$, 2) $\Delta Q = S/T$ 3) $\Delta S = T/Q$, 4) $\Delta Q = T/S$
12.	Функция, характеризующая меру неупорядоченности системы в термодинамике, то есть неоднородность движения и расположения ее частиц, называется: 1) термодинамической энтальпией, 2) термодинамической энтропией 3) теплотой 4) внутренней энергией
13.	Ацетил-КоА является активной формой 1) муравьиной кислоты, 2) уксусной кислоты, 3) пировиноградной кислоты янтарной кислоты
14.	В процессе сложных окислительных превращений ацетил-КоА распадается до конечных продуктов 1) CO_2 и H_2O, 2) C_2H_5OH и CO_2

	3) C_2H_5OH и H_2O 4) O_2 и H_2O
15.	Антиоксиданты (антиокислители, консерванты) — ингибиторы окисления, природные или синтетические вещества, способные 1) замедлять окисление , 2) ускорять окисление 3) замедлить гидролиз 4) ускорить гидролиз
16.	Аденозинтрифосфат, АТФ — нуклеотид, трифосфорный эфир аденозина , содержащий 1) мальтотриозу, 2) мальтозу, 3) сахарозу 4) три остатка фосфорной кислоты

3.2 Вопросы к зачету

ПКв-1 Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

№ задания	Текст вопроса
17.	Локализация и свойства АТФ и АДФ
18.	Катаболические и анаболические превращения
19.	Катаболические, анаболические и амфиболические пути
20.	Метаболические системы организмов
21.	Макроэргические соединения
22.	Энергетический обмен
23.	Бескислородное окисление (гликолиз)
24.	Вращающиеся моторы живой клетки
25.	Протонные АТРсинтазы (общая характеристика)
26.	Строение АТРсинтазы
27.	Ротор и статор АТРсинтазы
28.	Доказательства вращения молекулярного мотора
29.	Протонный канал АТРсинтазы
30.	Описание митохондрий
31.	Цикл трикарбоновых кислот
32.	Преобразование энергии в хлоропластах
33.	Экспериментальные исследования хемиосмотического сопряжения (из теории Митчелла)
34.	Теория Митчелла
35.	Электронно-конформационные взаимодействия
36.	Субстратное фосфорилирование в гликолизе и цикле Кребса
37.	Трансформация энергии в биомембранах
38.	Цепь переноса электронов и окислительное фосфорилирование
39.	Строение и функции мембран митохондрий
40.	Характеристика компонентов электрон-транспортной цепи. H^+ - АТФ-аза митохондрий
41.	Разобщители и ингибиторы субстратного и окислительного фосфорилирования
42.	Термодинамическая эффективность гликолиза и дыхания
43.	Фотосинтез. Строение хлоропластов. Суммарная схема фотосинтеза
44.	Окислительное фосфорилирование и дыхательный контроль
45.	Использование метаболизма для выработки тепла
46.	Генерация свободных радикалов в клетке
47.	Мембранные механизмы регуляции метаболизма
48.	Активные формы кислорода как вторичные мессенджеры
49.	Живые клетки – открытые термодинамические системы
50.	Современные представления об энергопреобразующих «молекулярных машинах» живой клетки

ПКв-2 Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

№ задания	Текст вопроса
51.	Термодинамика. Биоэнергетика. Определения
52.	Развитие термодинамики. формирование представлений о превращении энергии
53.	Ученые в термодинамике
54.	Сущность энергии
55.	1 Закон термодинамики
56.	2 Закон термодинамики
57.	3 Закон термодинамики
58.	4 Закон термодинамики
59.	Стандартная свободная энергия биохимических реакций
60.	Эндергонические и экзергонические реакции
61.	Понятия энтропии, энтальпии, свободной энергии.
62.	Структурные особенности энергопреобразующих органелл живой клетки (хлоропластов, митохондрий, хромoplastов).

3.3 Вопросы к защите лабораторных работ

ПКв-1 Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

№ задания	Текст вопроса
63.	<p>Описать методы извлечения нуклеопротеинов дрожжей.</p> <p>Выделение нуклеопротеинов можно осуществить различными методами: 1) извлечением дистиллированной водой с последующим осаждением нуклеопротеина уксусной кислотой; 2) экстракцией слабым раствором (0,2 - 0,4%) щелочи с последующим действием уксусной кислоты; 3) экстракцией растворами хлорида натрия средних концентраций, из которых нуклеопротеины выпадают при разбавлении раствора; 4) последовательным извлечением различных нуклеопротеинов сначала 0,15 М раствором хлорида натрия, затем 1 М его раствором и, наконец, 0,27%-ным раствором гидроксида натрия; 5) ультрацентрифугированием в градиенте плотности сахарозы или хлорида цезия; 6) фильтрованием через гель сефадекса</p>
64.	<p>Описать принцип количественного определения макроэргических соединений мышц (АТФ и креатинфосфата).</p> <p>Метод основан на количественном определении (по цветной реакции с молибдатом аммония в присутствии аскорбиновой кислоты) макроэргического фосфата в молекулах АТФ, и креатинфосфата, который легко отщепляется при непродолжительном гидролизе в кислой среде (так называемый лабильно связанный фосфор).</p> <p>Определение содержания неорганического фосфора в пробах мышечного экстракта, до гидролиза и после него, дает представление о количестве лабильно связанного фосфора, макроэргических соединений мышцы</p>
65.	<p>Перечислить основные этапы определения АТФ и креатинфосфата.</p> <p>Работа состоит из 5 этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Экстракция органического фосфата. 2 Гидролиз органического фосфата. 3 Проведение качественной реакции. 4 Фотометрия окрашенного комплекса. 5 Расчет содержания макроэргических фосфорных соединений.

ПКв-2 Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных

путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

№ задания	Текст вопроса
66.	Перечислить основные методы исследования химического состава нуклеопротеидов на примере дрожжей. Их подвергают гидролизу с последующим изучением его продуктов (полипептидов, пуриновых оснований, углеводных компонентов и фосфорной кислоты). Основные методы: Биуретовая реакция на полипептиды Серебряная проба на пуриновые основания Дифениламиновая проба Проба Троммера Проба Феллинга Реакция Толленса Реакция Молиша Молибденовая проба на фосфорную кислоту
67.	На чем основан титриметрический метод определения активности алкогольдегидрогеназы? Метод основан на способности алкогольдегидрогеназы (АДГ) катализировать две последовательные реакции: НАД-зависимое окисление бутанола и восстановление п-нитрозодиметиланилина с участием НАД Н ₂ , образовавшимся в ходе первой реакции. При этом п-нитрозодиметиланилин, имеющий в растворе интенсивно желтую окраску, обесцвечивается. Об активности АДГ судят по скорости поглощения красителя, которое регистрируют на спектрометре при 440 нм.
68.	Описать принцип метода количественного определения пировиноградной кислоты колориметрическим методом (по Умбрайту). Принцип метода: ПВК, взаимодействуя с 2,4-динитрофенилгидразином в щелочной среде, образует 2,4-динитрофенилгидразон ПВК жёлто-оранжевого цвета, интенсивность окрашивания раствора пропорциональна концентрации пирувата.

3.4 Темы рефератов

ПКв-1 Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

№ задания	Текст вопроса
69.	Энергетическое обеспечение процессов мембранного транспорта
70.	Энергетика мышечного сокращения
71.	Этапы синтеза белков, протекающие с затратой энергии
72.	Этапы синтеза углеводов, протекающие с затратой энергии
73.	Этапы синтеза липидов, протекающие с затратой энергии
74.	Этапы синтеза нуклеиновых кислот, протекающие с затратой энергии
75.	Дыхание как механизм обезвреживания чужеродных соединений

ПКв-2 Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

№ задания	Текст вопроса
76.	Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза, вред, защита
77.	Энергетика термогенеза
78.	Дыхание как механизм, ускоряющий эволюцию
79.	Участие активных форм кислорода в инициации апоптоза

80.	Феноптоз – программируемая гибель организма. Роль активных форм кислорода в инициации феноптоза
-----	---

3.5 Кейс-задания к зачету

ПКв-1 Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности

№ задания	Текст вопроса
81.	Установите последовательность этапов размножения растений с помощью культуры ткани. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) деление выделенных клеток и получение клеточной массы 2) отделение клеток образовательной ткани растения и помещение их в питательную среду 3) пересадка молодого растения в грунт 4) дифференцировка тканей и органов 5) обработка клеточной массы фитогормонами для дифференцировки клеток Ответ 21543
82.	Установите последовательность этапов генетического клонирования овцы. Запишите соответствующую последовательность цифр. 1) введение в яйцеклетку ядра соматической клетки 2) стимуляция дробления зиготы 3) удаление ядра из яйцеклетки 4) получение реконструированной зиготы 5) получение морулы 6) трансплантация эмбриона в овцу-реципиента Ответ 314256
83.	Установите соответствие между достижениями и направлением биологии: 1) клеточная инженерия, 2) генная инженерия. Запишите цифры 1 и 2 в правильном порядке. А) Клонирование Б) Получение вакцин в культуре клеток В) Отдаленная гибридизация растений Г) Трансгенные организмы Д) Создание банков генов Е) Получение безвирусного посадочного материала Ответ 111221

ПКв-2 Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

№ задания	Текст вопроса
84.	Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. В клеточной инженерии используют следующие методы: 1) клонирование 2) культура клеток и тканей 3) микробиологический синтез 4) пересадка природных генов в ДНК бактерий или грибов 5) центрифугирование Ответ 12
85.	Установите последовательность действий экспериментатора при создании рекомбинантных плазмид. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр. 1) создание фрагментов ДНК 2) использование штаммов бактерий с рекомбинантной плазмидой в производстве 3) введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку 4) отбор колоний бактерий с рекомбинантной плазмидой

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.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

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

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-1 Способен проводить микробиологический и химико-бактериологический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности					
ЗНАТЬ: Методики лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Результаты текущего тестирования	Правильность ответов при тестировании	Обучающийся ответил на 60-100 % вопросов	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 0-59 % вопросов	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
	Собеседование (зачет)	Правильность ответов при собеседовании	Обучающийся ответил на 60-100 % вопросов	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 0-59 % вопросов	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
УМЕТЬ: Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Собеседование (лабораторные работы)	Отчет и дискуссия по теме лабораторной работы	Обучающийся умеет проводить лабораторные исследования сырья для пищевой промышленности в соответствии с регламентами, активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся не умеет проводить лабораторные исследования сырья для пищевой промышленности в соответствии с регламентами, не участвовал в выполнении работы, не получил и не обработал результаты эксперимента, не проанализировал их в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
ВЛАДЕТЬ: Методиками лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с регламентами	Кейс-задание	Правильность ответов	Обучающийся ответил на 60-100 % вопросов	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 0-59 % вопросов	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
	Реферат	Раскрытие темы реферата	Обучающийся раскрыл тему на 60-100%	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся раскрыл тему менее, чем на 60%	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
ПКв-2 Способен проводить научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий					
ЗНАТЬ: Эффективные пути получения биотехнологических	Результаты текущего тестирования	Правильность ответов при	Обучающийся ответил на 60-100 % вопросов	Зачтено	Освоена / повышенный

продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	Собеседование (зачет)	тестировании	Обучающийся ответил на 0-59 % вопросов	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
		Правильность ответов при собеседовании	Обучающийся ответил на 60-100 % вопросов	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 0-59 % вопросов	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
УМЕТЬ: Использовать методы разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	Собеседование (лабораторные работы)	Отчет и дискуссия по теме лабораторной работы	Обучающийся умеет использовать методы разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий, активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся не умеет использовать методы разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий, не участвовал в выполнении работы, не получил и не обработал результаты эксперимента, не проанализировал их в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
ВЛАДЕТЬ: Методами разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий	Кейс-задание	Правильность ответов	Обучающийся ответил на 60-100 % вопросов	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 0-59 % вопросов	Не зачтено	Не освоена / недостаточный
	Реферат	Раскрытие темы реферата	Обучающийся раскрыл тему на 60-100%	Зачтено	Освоена / повышенный
			Обучающийся раскрыл тему менее, чем на 60%	Не зачтено	Не освоена / недостаточный