

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биотехнологии»
Б1.В.04	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Основы биотехнологии

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия И.О</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработал:	<i>Заведующий кафедрой пищевой инженерии аграрного производства</i>	<i>Тихонова Н.В.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i>
Согласовали:	<i>Заведующий кафедрой пищевой инженерии аграрного производства Руководитель ОП</i>	<i>Тихонова Н.В.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i>
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Скворцова Е.Г.</i>	<i>Протокол № 3 от 10.10.2023</i>
Утвердил:	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Шаравьев П.В.</i>	<i>Протокол № 3 от 24.10.2023</i>
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ № _____
			Стр. 1 из 27



СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1 Модули дисциплины и виды занятий
 - 4.2 Содержание модулей дисциплины
 - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья



1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка бакалавров-биотехнологов для производственно-технологической работы на биотехнологических предприятиях; формирование знаний и умений в области описания биохимических процессов и способов управления биотехнологическими производствами.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

ПК-1 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-2 Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- технологии бизнес-планирования производственной, финансовой и инвестиционной деятельности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- требования к качеству выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями;
- методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями;
- факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в соответствии с технологическими инструкциями;
- основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;



- рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Иметь практический опыт при:

- по применению биотехнологических приемов производства пищевой продукции;
- проведении входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями;
- внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;
- разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет ___7___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма
Контактная работа * (всего)	154,6	32,1
В том числе:		
Лекции	70	14
Лабораторные работы (ЛР)	70	14
Групповые консультации	14	3,5
Промежуточная аттестация (зачёт, экзамен)	0,6	0,6
Самостоятельная работа (всего)	97,4	219,9
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	252	252
<i>зач.ед</i>	7	7
Вид промежуточной аттестации	зачёт, экзамен	зачёт, экзамен

4.Содержание дисциплины

Основы биотехнологии. Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи. Основы микробной биотехнологии. Генная инженерия. Качество и безопасность культивируемых клеток. Пищевые и биологически активные добавки и биотехнологии их получения. Качество, безопасность и прослеживаемость производства пищевых и БАД. Основы биотехнологии отдельных пищевых производств: управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства. Основы инженерной энзимологии.

4.1. Модули дисциплины и виды занятий

**4.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	ГК+ППА	СРС	Всего часов
1	Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи. Основы микробной биотехнологии	20	20	6	45	91
2	Основы биотехнологии отдельных пищевых производств: управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства.	50	50	8	52,4	160,4
	Промежуточная аттестация (экзамен)			0,6		0,6
		70	70	14,6	97,5	252

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	ГК+ППА	СРС	Всего часов
1	Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи. Основы микробной биотехнологии	6	6	1	100	113
2	Основы биотехнологии отдельных пищевых производств: управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства.	8	8	2,5	119,9	138,4
	Промежуточная аттестация (экзамен)			0,6		0,6
		14	14	4,1	219,9	252

4.1.3 Практическая подготовка по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины 252 часа,
в том числе в форме практической подготовки 0 часов

4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи. Основы микробной биотехнологии	1. Пищевая биотехнология. Объекты современной пищевой биотехнологии. 2. Клетка как основа живой материи. 3. Основы микробной биотехнологии. 4. Основы инженерной энзимологии.	91	ПК-1 ПК-2	Отработка навыков (лабораторная работа)



2	Основы биотехнологии отдельных пищевых производств: управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства.	2.1 Генная инженерия. Качество и безопасность культивируемых клеток. 2.2. Пищевые и биологически активные добавки и биотехнологии их получения. Качество, безопасность и прослеживаемость производства пищевых и БАД. 2.3. Основы биотехнологии отдельных пищевых производств: управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства. 2.4. Современные достижения пищевой биотехнологии в науке и практике 2.5. Биобезопасность и государственный контроль качества биотехнологической продукции 2.6. Осуществление биотехнологических процесс в соответствии с регламентом, использование технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, 2.7. Экологическая биотехнология : влияние на качество и безопасность.	160,4	ПК-1 ПК-2	Отработка навыков (лабораторная работа)
	ГК		14		
	Промежуточная аттестация (экзамен)		0,6		
			252		



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			Очное	заочная
1	Модуль № 1 Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи. Основы микробной биотехнологии	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, написание рефератов Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену	45	100
2	Модуль № 2 Основы биотехнологии отдельных пищевых производств: управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства.	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, написание рефератов Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к экзамену	52,4	119,9
Итого часов			97,5	219,9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Головина, А. И. Основы пищевой биотехнологии : учебное пособие / А. И. Головина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-43770168-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279734> (дата обращения: 21.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе. Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы.

Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце семестра проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине

«Основы биотехнологии»

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине «Основы биотехнологии»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Антипова, Л. В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова ; под научной редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12435-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515825> (дата обращения: 21.11.2023).

2. Головина, А. И. Основы пищевой биотехнологии : учебное пособие / А. И. Головина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-43770168-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279734> (дата обращения: 21.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261539> (дата обращения: 21.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Общая биотехнология : словарь / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова, И. А. Николаева. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2023. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321131> (дата обращения: 21.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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



- а) интернет-ресурсы библиотеки:
- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
 - электронный каталог Web ИРБИС;
 - электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «ЛАНЬ» – режим доступа: <http://e.lanbook.com>,
 - ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>;
 - ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>;
 - ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
 - доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».
- б) Справочная правовая система «Консультант Плюс»
- в) Научная поисковая система - ScienceTechnology,
- г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>
- д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://www.specagro.ru/#/>
- Medline www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed
- Science Citation Index www.isinet.com, <http://wos.elibrary.ru>
- DERWENT Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы ФГБОУ ВО Уральский ГАУ Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биотехнологии».

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.



Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету, экзамену), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.
 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).
- У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий к информационным справочным системам.

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные и лабораторные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий всех типов.	Учебная аудитория оборудована, посадочные места, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, меловая доска. Оборудование:	1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).



	<ul style="list-style-type: none">- фотоэлектрокалориметр- поляриметр- рефрактометр- баня лабораторная шестиместная- весы лабораторные- весы аналитические- вытяжной шкаф- сушильный шкаф- вольтметр- титровальные установки- спектрофотометр- микроскоп- сушильный шкаф- центрифуга лабораторная- аквадистиллятор- магнитные мешалки- холодильник- счетчик колоний Scan500- ферментатор-биореактор емкостью 50литров	<p>2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</p> <p>3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.</p> <p>4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).</p>
Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 5104 и № 5208	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами с доступом к сети Internet и к электронной информационно-образовательной среде УрГАУ.	<p>1.Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.(бессрочная).</p> <p>2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</p> <p>3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.</p> <p>4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).</p>

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине
«Основы биотехнологии»

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Основы биотехнологии»

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
Факультет биотехнологии и пищевой инженерии

Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.04 Основы биотехнологии

по направлению 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы
«**Биотехнология пищевых продуктов и биологически
активных веществ**»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Рецензент: председатель методической комиссии факультета биотехнологии
и пищевой инженерии Е.Г. Скворцова, к.э.н

Разработчик: Тихонова Н.В., д.т.н., профессор

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета биотехно-
логии и пищевой инженерии, протокол № 3 от 10.10.2023 г.

Екатеринбург, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ПК-1	Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	+	+
ПК-2	Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**2.1 Текущий контроль**

Оцениваемые компетенция	Планируемые результаты	Технологии формирования	Форма оценочного средства	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-1 ПК-2	знать: - требования к качеству выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями; - методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в соответствии с технологическими инструкциями; - физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производ-	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Тестовые задания	ЛР		
		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Тестовые задания	ЛР		
		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Тестовые задания	ЛР		



стве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой

владеть:

- практическим опытом по применению биотехнологических приемов производства пищевой продукции;
- проведением входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и



	<p>готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>- учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями</p> <p>- контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации</p> <p>Внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции</p> <p>Разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>			
--	--	--	--	--

**2.2 Промежуточная аттестация**

Индекс	Планируемые результаты	Технологии формирования	Форма оценочного средства	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-1 ПК-2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- требования к качеству выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями;- методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;- факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в соответствии с технологическими инструкциями;- физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;- причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;- применять методы подбора и эксплуатации технологиче-	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен	1-10	11-20	21-33
		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен	1-10	11-20	21-33
		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен	1-10	11-20	21-33



ского оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

- пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях учета сырья и готовой **владеть:**
- практическим опытом по применению биотехнологических приемов производства пищевой продукции;
- проведением входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями



	<p>- контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации</p> <p>Внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции</p> <p>Разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>			
--	---	--	--	--

2.3 Шкала и критерии оценивания результатов текущей и промежуточной аттестации

2.3.1 Критерии оценки экзамена

Оценка	Критерии оценки	Формируемые компетенции
5	Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему полные и глубокие знания при ответе на вопросы, продемонстрировал последовательное и логическое изложение, способность к их систематизации и клиническому мышлению, а также способность применять приобретенные знания в стандартной и нестандартной ситуации, выполнил все контрольные мероприятия промежуточной аттестации	ПК-1 ПК-2
4	Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему хорошие знания при ответе на все три вопроса, способному применять приобретенные знания в стандартной ситуации. Но не достигшему способности к их систематизации и клиническому мышлению, а также к применению их в нестандартной ситуации, выполнил все контрольные мероприятия промежуточной аттестации	
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему слабые знания, формулирует основные понятия с некоторой неточностью, при помощи наводящих вопросов способен применить в стандартной ситуации, выполнил все контрольные мероприятия промежуточной аттестации	
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, показавшему поверхностные знания, ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают, не выполнил контрольные мероприятия промежуточной аттестации или выполнил ниже порогового уровня.	Компетенции не сформированы

2.3.2 Критерии и шкала оценивания отчета по лабораторным работам в тетради

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	«Зачтено» выставляется студенту в случае, если работа выполнена полностью, студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, все таблицы заполнены и задания выполнены
Не зачтено	«Не зачтено» выставляется студенту в случае, если работа не выполнена, таблицы не заполнены и задания не выполнены

2.3.3 Критерии и шкала оценивания практических навыков

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	«Зачтено» выставляется студенту в случае, если навыки отработаны, обучающийся показывает навык
Не зачтено	«Не зачтено» выставляется студенту в случае, если навыки не отработаны

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Цель и задачи биотехнологии как науки.
2. Объекты биотехнологии и область применения.
3. Получение биообъектов – суперпродуцентов.
4. Методы гибридизации.
5. Аппараты для выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
6. Подготовительная стадия биотехнологического производства.
7. Процесс ферментации. Стадии роста микроорганизмов.
8. Типы биореакторов.
9. Выделение и очистка продуктов биосинтеза.
10. Преимущества получения белка микробиологическим путем.
11. Дрожжи как источник получения белковых продуктов.
12. Микробиологический способ получения аминокислот.
13. Исторические сведения об использовании заквасок в молочной промышленности.
14. Классификация заквасок. Требования к молоку, используемому для производства заквасок.
15. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий и определение их производительной ценности.
16. Принцип подбора культур в состав заквасок.
17. Приготовление заквасок в специальных лабораториях.
18. Приготовление и применение заквасок в производственных условиях.
19. Молочнокислое брожение, химизм молочнокислого брожения, качественные реакции на молочную кислоту, представители гомо- и гетероферментативного брожения.



20. Химизм и качественные реакции спиртового брожения, морфология возбудителей этого вида брожения.
21. Химизм процесса уксуснокислого брожения, качественные реакции, морфология микроорганизмов.
22. Морфология возбудителей, химизм, качественные реакции маслянокислого брожения.
23. Специфичность ферментов как биологических катализаторов.
24. Способы выделения ферментов из растворов.
25. Способы иммобилизации и применение иммобилизованных клеток.
26. Способы регуляции активности ферментов.
27. Способы стабилизации ферментов.
28. Стандартизация ферментных препаратов.
29. Структура ферментов и их химическая природа.
30. Схема выделения ферментов. 31. Технология получения ферментных препаратов.
32. Международных правил GLP, GCP, GMP в производство.
33. Причина введения системы ХААСП, принципы системы.
34. Биотрансформация ксенобиотиков.
35. Получение биогаза.
36. Производство этанола.
37. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
38. Фотопроизводство водорода.
39. Очистка сточных вод.
40. Биотехнологическая переработка сельскохозяйственных отходов.

3.2 Примерные тестовые задания

1. Первые попытки культивирования растительных тканей были предприняты:
А. Х. Фехтингом
Б. Ф. Скугом
В. Е. Коккином
Г. Дж. Морелом
2. В ламинарбоксе поток стерильного воздуха должен быть направлен:
А. Сверху вниз
Б. Снизу вверх
В. Наружу
Г. В любом направлении
3. Концентрация растворимых углеводов в питательной смеси для культуры клеток как правило составляет:
А. 5-6%
Б. 2-3%
В. 10-12%
Г. не менее 20%



4. Каллусные ткани выращивают преимущественно:

- А. В полной темноте или при слабом освещении
- Б. При ярком свете для протекания реакций фотосинтеза
- В. При ультрафиолетовом освещении для обеспечения стерильности
- Г. При синем свете

5. Синтез вторичных метаболитов в культурах растительных тканей можно стимулировать:

- А. Дефицитом фосфора
- Б. Дефицитом азота
- В. Добавлением фосфора
- Г. Добавлением азота

6. Наиболее универсальной средой для культивирования клеток и тканей является среда:

- А. Гамборга и Эвелега
- Б. Мурасиге и Скуга
- В. Уайта
- Г. Нича и Нич

7. Морфогенез растительных тканей в культуре можно стимулировать:

- А. Понижением температуры
- Б. Повышением температуры
- В. Повышением концентрации кальция
- Г. Снижением концентрации кальция

8. Для дедифференцировки тканей эксплантанта необходимы:

- А. Ауксины и цитокинины
- Б. Гиббе
- В. Абсцизины
- Г. Все перечисленные гормоны

9. Ткани средней плотности можно получить методами:

- А. Поверхностного культивирования
- Б. Глубинного культивирования
- В. Методами как поверхностного, так и глубинного культивирования
- Г. Культивированием в жидких средах

10. Метод культивирования одиночных клеток осуществляется в объеме:

- А. 1 мл
- Б. 1 мкл
- В. 20 мкл
- Г. 50 мкл

11. Недостатком желатина как носителя для иммобилизованных ферментов является:

- А. высокая плотность
- Б. быстрая деградация
- В. Низкая плотность



Г. высокая химическая активность

12. Основной проблемой при культивировании одиночных клеток является:

- А. низкая концентрация ростовых веществ в среде
- Б. образование крупных агрегатов клеток
- В. отсутствие дифференцировки клеток
- Г. отсутствие межклеточных контактов

13. Продуктами гомоферментативного молочно-кислого брожения являются

- А. молочная кислота и этанол
- Б. молочная, масляная и уксусная кислота
- В. молочная и пропионовая кислота
- Г. молочная кислота

14. Какой способ получения аминокислот не применяется в биотехнологии:

- А. гидролиз белков
- Б. искусственный синтез
- В. искусственный синтез из предшественников
- Г. биосинтез микроорганизмами

15. Основной культурой для получения лимонной кислоты является:

- А. пеницилл
- Б. аспергилл
- В. мукор
- Г. дрожжи

16. Спиртовое брожение осуществляется дрожжами:

- А. в аэробных условиях
- Б. в анаэробных условиях
- В. в присутствии кальция
- Г. в присутствии калия

17. Важным компонентом активного ила являются:

- А. фораминиферы
- Б. радиолярии
- В. сувойки
- Г. споровики

18. Сырьем для получения биоэтанола может быть:

- А. вода
- Б. метан
- В. целлюлоза
- Г. водород

Ключ к тестовым заданиям:

1-б, 2-а, 3-б, 4-а, 5-б, 6-б, 7-б, 8-а, 9-а, 10-б, 11-б, 12-а, 13-г, 14-б, 15-б, 16б,17-в, 18-в



4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторные работы, практические работы и др.)
- по результатам выполнения самостоятельной работы (контрольные работы, тестирование)
- по результатам проработки материала лекций и лабораторно-практических занятий
- по результатам решения практических задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Текущая аттестация проводится после завершения разделов дисциплины в форме: выполнения тестирования, доклада презентации.

Промежуточная аттестация проводится после завершения семестра и изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в форме собеседования по вопросам билетов. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

4.1 Процедура оценивания тестовых заданий

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины.

Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний обучающихся.

Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. Оценка по результатам теста – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа обучающегося доводятся до сведения обучающегося до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.



4.2 Критерии и шкала оценивания докладов:

Информация в докладе должна быть подобрана и изложена таким образом, чтобы студент мог продемонстрировать (а преподаватель и аудитория оценить) умение анализировать информацию, применять ее в профессиональной деятельности.

Оценка за доклад складывается из оценки преподавателя и оценки аудитории (групповой оценки). На первом занятии студенты формулируют критерии оценки докладов. После каждого выступления несколько человек на основании этих критериев делают качественную оценку доклада. Далее преподаватель, исходя из собственной оценки и оценки слушателей, ставит итоговую отметку.

Примерные критерии оценивания:

– содержание (степень соответствия теме, полнота изложения, наличие анализа, использование нескольких источников и т.д.);

– качество изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т.д.);

– наглядность (использование технических средств, материалов сети Интернет)

Выполнение доклада оценивается по системе «зачтено», «не зачтено».

Отметка «не зачтено» ставится если:

– выбранная тема раскрыта поверхностно, большая часть предлагаемых элементов плана доклада отсутствует;

– качество изложения низкое;

– наглядные материалы отсутствуют.

Процедура оценивания доклада и презентации

Информация в докладе должна быть подобрана и изложена таким образом, чтобы студент мог продемонстрировать (а преподаватель и аудитория оценить) умение анализировать представленную информацию, применять ее в профессиональной деятельности.

Оценка за доклад складывается из оценки преподавателя и оценки аудитории (групповой оценки). После каждого выступления несколько человек на основании этих критериев делают качественную оценку доклада. Далее преподаватель, исходя из собственной оценки и оценки слушателей, ставит итоговую отметку. Доклад сопровождается презентацией. Презентация (представление с наглядными материалами) темы, самостоятельно изученной обучающимся, заключается в демонстрации иллюстраций, графиков, рисунков, схем, диаграмм и т.д. в формате Microsoft Power Point с соблюдением следующих требований:

1. Для размещения на слайде желаемого материала выбирается соответствующий макет слайда

2. Шрифт заголовка и текста выбирается в соответствующем соотношении – заголовок крупнее, текст – мельче. При этом на слайде материал должен быть отражён в удобном для чтения и рассматривания варианте.

3. Можно использовать специальные эффекты демонстрации текста и иллюстраций (фон, заливка, выделение текста курсивом или полужирным шрифтом, обтекание картинки текстом и др.), однако они не должны присутствовать в таком количестве, которое затруднило бы восприятие материала

4. Первый слайд всегда должен отражать тему и сведения об авторе презентации, второй – план изложения представляемого материала, а заключительный слайд – слова «Спасибо за внимание!»

5. Все рисунки, схемы, диаграммы и др. должны быть с подписями, указывающими, что на них изображено.

6. Презентация слайдов должна сопровождаться текстовым сообщением.



7. Работа должна быть напечатана на стандартных листах писчей бумаги в формате А4. Поля должны быть по всем четырем сторонам печатного листа: левое поле – 35 мм, правое 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. 8. Шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, интервал – полуторный. Выравнивание текста необходимо производить по ширине листа, отступ первой строки абзаца – 15 мм. 9. Все страницы работы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией арабскими цифрами. Порядковый номер страницы ставится на середине нижнего поля. Первой страницей является титульный лист (номер на этой странице не проставляется). Второй страницей – содержание.

По результатам защиты доклада выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Процедура оценивания статей

Статьи оформляются по требованиям журнала «Молодежь и наука»
<http://min.usaca.ru/requirements.pdf>

4.3 Процедура оценивания экзамена

Итоговая оценка знаний студентов проводится в виде экзамена. Преподаватель знакомит студентов с их обязанностями: не пользоваться вспомогательными средствами: мобильной связью, учебниками, справочниками, шпаргалками, не покидать аудиторию во время экзамена, кроме экстренных случаев. Экзамен проводится устно по 2 теоретическим вопросам и тест из вопросов, составленных из утвержденных вопросов для экзамена по дисциплине.

На экзамене студент выбирает билет методом случайной выборки, садится за свободный стол и в течение 40 минут готовит ответы на поставленные вопросы, выполняет тест. Затем беседует с экзаменатором. Преподаватель оценивает ответ согласно критериям оценивания экзамена. Результаты экзамена (оценка) заносятся в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку студента. **Ответ студента на экзамене квалифицируется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».**