

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология ферментных препаратов» является формирование у обучающегося теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в области реализации основных биотехнологических методов, используемых в области энзимологии; изучение основных технологических этапов производства ферментных препаратов, особенностей получения препаратов с определенным составом ферментов.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств.
- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций; участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности;
- подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;
- сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества; приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов; средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
2	ПК-2	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	основы биотехнологических процессов при производстве ферментных препаратов	управлять биотехнологическими процессами при производстве ферментных препаратов	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами при производстве ферментных препаратов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Технология ферментных препаратов» относится к блоку 1 вариативной части.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Введение в технологии отрасли», «Теоретические основы биотехнологии», «Биохимия», «Промышленная биотехнология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин:
Производственная практика, преддипломная практика и ГИА.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ч
		8
		акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	61,6	61,6
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Лабораторные работы	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Консультации текущие	1,5	1,5
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	118,4	118,4
Подготовка к практическим занятиям и зачету: - проработка конспекта лекций - проработка материалов учебника	38,4	38,4
Подготовка к аудиторной контрольной работе	40	40
Промежуточное тестирование по разделам	40	40

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1.	Введение	Введение	15,4
2.	Амилолитические ферментные препараты	Источники получения амилаз. Механизм действия и свойства амилаз. Получение амилолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве амилолитических препаратов.	27
3.	Пектолитические ферментные препараты	Источники получения пектолитических препаратов. Механизм действия и свойства пектолитических препаратов. Получение пектолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве пектолитических препаратов	27
4.	Целлюлолитические ферментные препараты	Источники получения целлюлолитических препаратов. Механизм действия и свойства целлюлолитических препаратов. Получение целлюлолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве целлюлолитических препаратов.	19
5.	Гемицеллюлазные ферментные препараты	Источники получения гемицеллюлазных препаратов. Механизм действия и свойства гемицеллюлазных препаратов. Получение гемицеллюлазных препаратов.	19

		Управление биотехнологическими процессами при производстве гемицеллюлазных препаратов	
6.	Липолитические препараты	Источники получения липаз. Механизм действия и свойства липаз. Получение липолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве липолитических препаратов	27
7.	Протеолитические препараты	Источники получения протеаз. Механизм действия и свойства протеаз. Получение протеолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве протеолитических препаратов	25
8.	Препараты бета-фруктофуранозидазы	Источники получения бета-фруктофуранозидазы. Механизм действия и свойства бета-фруктофуранозидазы. Получение инвертазных препаратов. биотехнологическими процессами при производстве инвертазных препаратов	19
Консультации текущие 1,5			
Зачет 0,1			

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Введение	2	-	13,4
2.	Амилолитические ферментные препараты	4	8	15
3.	Пектолитические ферментные препараты	4	8	15
4.	Целлюлолитические ферментные препараты	4	-	15
5.	Гемицеллюлазные ферментные препараты	4	-	15
6.	Липолитические препараты	4	8	15
7.	Протеолитические препараты	4	6	15
8.	Препараты бета-фруктофуранозидазы	4	-	15

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Введение	Введение	2
2.	Амилолитические ферментные препараты	Источники получения амилаз. Механизм действия и свойства амилаз. Получение амилолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве амилолитических препаратов.	4
3.	Пектолитические ферментные препараты	Источники получения пектолитических препаратов. Механизм действия и свойства пектолитических препаратов. Получение пектолитических препаратов. Управление биотехнологическими	4

		процессами при производстве пектолитических препаратов	
4.	Целлюлолитические ферментные препараты	Источники получения целлюлолитических препаратов. Механизм действия и свойства целлюлолитических препаратов. Получение целлюлолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве целлюлолитических препаратов.	4
5.	Гемицеллюлазные ферментные препараты	Источники получения гемицеллюлазных препаратов. Механизм действия и свойства гемицеллюлазных препаратов. Получение гемицеллюлазных препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве гемицеллюлазных препаратов	4
6.	Липолитические препараты	Источники получения липаз. Механизм действия и свойства липаз. Получение липолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве липолитических препаратов	4
7.	Протеолитические препараты	Источники получения протеаз. Механизм действия и свойства протеаз. Получение протеолитических препаратов. Управление биотехнологическими процессами при производстве протеолитических препаратов	4
8.	Препараты бета-фруктофуранозидазы	Источники получения бета-фруктофуранозидазы. Механизм действия и свойства бета-фруктофуранозидазы. Получение инвертазных препаратов. биотехнологическими процессами при производстве инвертазных препаратов	4
6.	Виды аттестации (зачет, экзамен)		0,1
7.	Консультации текущие		1,5

5.2.2 Практические занятия - не предусмотрены.

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Введение	-	-
2.	Амилолитические ферментные препараты	Культивирование микроорганизмов – продуцентов амилолитических препаратов глубинным способом	4
		Концентрирование амилолитических ферментных препаратов методом вакуум-выпаривания	4
3.	Пектолитические ферментные препараты	Приготовление ферментных препаратов. Определение пектолитической активности объемным медным, кальций-пектатным и визкозиметрическим методами.	4
		Осаждение пектолитических ферментов органическими растворителями	4
4.	Целлюлолитические ферментные препараты	-	-
5.	Гемицеллюлазные ферментные препараты	-	-

6.	Липолитические препараты	Приготовление ферментных препаратов. Определение липолитической активности методами Ота, Ямада.	4
		Осаждение липолитических ферментов солями	4
7.	Протеолитические препараты	Приготовление ферментных препаратов. Определение протеолитической активности методами Ансона, Вильштеттера.	3
		Исследование протеолитических ферментов методом гель-фильтрации	3
8.	Препараты бета-фруктофуранозидазы	-	-

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Введение	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	3,4
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
2.	Амилолитические ферментные препараты	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
3.	Пектолитические ферментные препараты	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
4.	Целлюлолитические ферментные препараты	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
5.	Гемицеллюлазные ферментные препараты	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
6.	Липолитические препараты	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
7.	Протеолитические препараты	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5
8.	Препараты бета-фруктофуранозидазы	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	5
		Подготовка к аудиторной Кр	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Плакунов В.К. Основы энзимологии: учебное пособие. — М.: Логос, 2002
2. Киселева С.И. Пищевые и биологически активные добавки : учебное пособие.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44821>– Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература:

1. Технология ферментных препаратов. Грачева, И. М. - М.:Элевар, 2000.

2. Микробные ферментные препараты и биотехнология. . М. Форагати, К. Бек, К. Т. Кели; под ред. В. М. Форгарти ; пер. с англ. под ред. И. М. Грачевой - М.: Агропромиздат. – 1986.

3. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Биотехнология" / И. М. Грачева [и др.]; под ред. И. М. Грачевой. - М.: Элевар, 2003

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Технология ферментных препаратов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению СРО / Воронеж.гос. ун-т инж. техн.; Е.А. Мотина, ВГУИТ. – Воронеж, 10 с. – Режим доступа <http://education.vsu.ru/mod/glossary/view.php?id=41587>. – Загл. с экрана.

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

1. «Российское образование» - федеральный портал. <http://www.edu.ru/index.php>

2. Научная электронная библиотека. <http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?>

3. Федеральная университетская компьютерная сеть России. <http://www.runnet.ru/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://www.window.edu.ru/>

5. Электронная библиотека ВГУИТ. <http://biblos.vsu.ru/megapro/web>

6. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. <http://minobrnauki.gov.ru>

7. Портал открытого on-line образования. <http://npoed.ru>

8. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов <http://www.ict.edu.ru/>

9. Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» <http://education.vsu.ru>

10. Информационная база данных продуктов. <http://www.intelmeal.ru>

11. Информационная база данных продуктов. http://health-diet.ru/base_of_food/

12. Справочник продуктов питания. <http://pbprog.ru/databases/foodstuffs/>

13. Ведомство патентов и торговых марок США US PatentandTrademarkOffice (USPTO). <http://www.uspto.gov/>

14. Европейская патентная поисковая система EPO — EuropeanPatentOffice <http://ep.espacenet.com>

15. Список поисковых систем патентов http://www.borovic.ru/index_p_14_p_2.html

16. Поисковая система «Рамблер». www.rambler.ru/

17. Поисковая система «Yahoo» . www.yahoo.com/

18. Поисковая система «Яндекс». www.yandex.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 :

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MS Office);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Номер аудиторий	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Перечень основного оборудования
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран
414	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacuum-Sel, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук, мультимедийный, проектор ACER, экран
403	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран.

	аттестации (для всех направлений и специальностей)	
415	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2-«Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell System горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) подготовки Промышленная и пищевая биотехнология.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Воронеж

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Этапы формирования компетенций			
		Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	основы биотехнологических процессов при производстве ферментных препаратов	управлять биотехнологическими процессами производства ферментных препаратов	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами при производстве ферментных препаратов

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение	ПК-2	Тестирование	77-87	Бланочное или компьютерное тестирование
			Коллоквиум (собеседование)	53-54	Собеседование с преподавателем
			Собеседование (зачет)	1-9	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	41-42	Проверка преподавателем
2	Амилолитические ферментные препараты	ПК-2	Тестирование	88-90	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет)	10-16	Собеседование с преподавателем
			Собеседование по лабораторным работам	103-108	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	43-44	Проверка преподавателем
3	Пектолитические ферментные препараты	ПК-2	Тестирование	73-76	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторным работам	109-114	Собеседование с преподавателем
			Собеседование (зачет)	17-20	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	45	Проверка преподавателем
4	Целлюлолитические ферментные препараты	ПК-2	Тестирование	91-93	Бланочное или компьютерное тестирование
			Коллоквиум (собеседование)	55-59	Собеседование с преподавателем
			Собеседование (зачет)	21-27	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	46-47	Проверка преподавателем
5	Гемицеллюлазные ферментные препараты	ПК-2	Тестирование	94-96	Бланочное или компьютерное тестирование
			Коллоквиум	60-62	Собеседование с преподавателем

			(собеседование)		вателем
			Собеседование (зачет)	27-33	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	48-49	Проверка преподавателем
6	Липолитические препараты	ПК-2	Тестирование	97-99	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторным работам	115-118	Собеседование с преподавателем
			Собеседование (зачет)	34-38	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	63-66	Проверка преподавателем
7	Протеолитические препараты	ПК-2	Тестирование	100	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторным работам	119-124	Собеседование с преподавателем
			Собеседование (зачет)	39	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	50	Проверка преподавателем
8	Препараты бета-фруктофуранозидазы	ПК-2	Тестирование	101-102	Бланочное или компьютерное тестирование
			Коллоквиум (собеседование)	67-72	Собеседование с преподавателем
			Собеседование (зачет)	40	Собеседование с преподавателем
			Кейс-задание	51-52	Проверка преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1. Собеседование (зачет)

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ п/п	Формулировка вопроса
1.	Основные этапы развития учения о ферментах.
2.	Современной энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
3.	Классификация и номенклатура ферментов.
4.	Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
5.	Методы исследования ферментативного катализа.
6.	Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.
7.	Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
8.	Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
9.	Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
10.	Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.
11.	Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
12.	Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
13.	Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация.
14.	Гель-хроматография – сущность метода, использование.
15.	Критерий чистоты ферментных препаратов. Аналитический электрофорез.
16.	Способы выражения активности ферментов.

17.	Общие понятия ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента на скорость реакции.
18.	Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции.
19.	Характеристика кинетических констант K_m и V_{max} .
20.	Субстратная специфичность ферментов. Виды специфичности: относительная и абсолютная.
21.	Понятие об активном центре ферментов. Химия активных центров.
22.	Методы идентификации функциональных групп активного центра.
23.	Основные механизмы действия ферментов.
24.	Влияние температуры на активность и стабильность ферментов.
25.	Влияние pH на активность и стабильность ферментов.
26.	Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет регуляции скорости его синтеза и распада, аллостерический механизм.
27.	Регуляция активности ферментов. Основные механизмы регуляции: за счет ковалентная модификация, адсорбционный механизм.
28.	Множественность форм ферментов.
29.	Влияние физико-химических факторов на активность ферментов: радиация, давление, влажность и т. д.
30.	Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Виды ингибирования.
31.	Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
32.	Применение ферментных препаратов в хлебопекарной и мукомольной промышленности.
33.	Применение ферментных препаратов в мясной промышленности.
34.	Применение ферментных препаратов в кондитерской промышленности.
35.	Применение ферментных препаратов в производстве соков, вин, безалкогольных напитков.
36.	Применение ферментных препаратов в спиртовой и пивоваренной промышленности.
37.	Применение ферментных препаратов в молочной промышленности.
38.	Основные направления использования карбогидраз, протеолитических ферментов, липолитических ферментов, пектолитических ферментов в биотехнологических процессах.
39.	Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.
40.	Перспективы пищевой энзимологии.

3.2 Кейс-задания (к зачету)

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ п/п	Формулировка задания
41.	Ситуация. Изучалась устойчивость двух разных ферментов (гексокиназы и рибонуклеазы) к действию температуры. Выяснилось, что при нагревании ферментов при температуре 50° в течение 15 минут гексокиназа теряет 70% своей активности, в то время как рибонуклеаза - только 30%. При сравнении структурной организации этих ферментов выяснилось, что рибонуклеаза содержит в своей структуре 4 дисульфидные связи. Задание. Исходя из приведенных выше данных, объясните отличия в устойчивости двух ферментов к тепловой денатурации.
42.	Ситуация. Фермент изоцитратдегидрогеназа катализирует реакцию превращения изоцитрата в α -кетоглутарат. АТФ является отрицательным эффектором фермента, а АДФ - его положительным эффектором. Задание. Объясните механизм регуляции фермента. Дайте графическое изображение кинетики данной ферментативной реакции.
43.	Ситуация. Ацетилхолинэстераза содержится, в основном, в печени, поджелудочной железе и эритроцитах крови. Синтез этого фермента происходит в печени. Задание. Используя эти данные, объясните причины снижения активности ацетилхолинэстеразы крови у больного с заболеванием печени и у больного с отравлением дихлофосом.
44.	Ситуация. Фермент лактатдегидрогеназа (ЛДГ) имеет 5 изоферментов и катализирует обратимую реакцию превращения пирувата в лактат. В таблице приведены величины K_m для пирувата. В культуре клеток показано, что при снижении парциального давления кислорода в тканях повыша-

	<p>ется синтез М-субъединиц, а синтез Н-субъединиц практически не меняется.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ИЗОФЕРМЕНТЫ</th> <th>Км</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ЛДГ₁ (Н₄)</td> <td>8,9×10⁻³М</td> </tr> <tr> <td>ЛДГ₃ (Н₂М₂)</td> <td>5,2×10⁻³М</td> </tr> <tr> <td>ЛДГ₅ (М₄)</td> <td>3,2×10⁻³М</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание. Объясните роль изоферментов ЛДГ в регуляции метаболизма. Как меняется состав изоферментов ЛДГ при недостатке кислорода? В каком направлении идет лактатдегидрогеназная реакция в этих условиях?</p>	ИЗОФЕРМЕНТЫ	Км	ЛДГ ₁ (Н ₄)	8,9×10 ⁻³ М	ЛДГ ₃ (Н ₂ М ₂)	5,2×10 ⁻³ М	ЛДГ ₅ (М ₄)	3,2×10 ⁻³ М
ИЗОФЕРМЕНТЫ	Км								
ЛДГ ₁ (Н ₄)	8,9×10 ⁻³ М								
ЛДГ ₃ (Н ₂ М ₂)	5,2×10 ⁻³ М								
ЛДГ ₅ (М ₄)	3,2×10 ⁻³ М								
45.	<p>Ситуация. Если в систему, в которой содержится фермент гликогенсинтаза в активном состоянии, добавить фермент киназу гликогенсинтазы и достаточное количество АТФ, то фермент потеряет свою первоначальную активность.</p> <p>Задание. В чем причина снижения активности гликогенсинтазы? Какие условия необходимы, чтобы вернуть ферменту его активность?</p>								
46.	<p>Ситуация. В печени крысы есть фермент, в полипептидную цепь которого входит 192 аминокислотных остатка. Этот фермент кодируется геном, включающим 1440 пар оснований.</p> <p>Задание. Объясните взаимосвязь между числом пар оснований в соответствующем гене и числом аминокислот в белке-ферменте.</p>								
47.	<p>Ситуация. ДНК-полимеразы могут выявлять и исправлять ошибки, тогда как РНК-полимеразы такой способностью, по-видимому, не обладают.</p> <p>Задание. Поскольку ошибка даже в одном основании как при репликации, так и транскрипции может привести к ошибке в синтезе белка, можете ли Вы дать биологическое объяснение этому поразительному различию?</p>								
48.	<p>Ситуация. В состав сукцинатдегидрогеназы сердца входят 8 атомов железа при содержании последнего 0,22%.</p> <p>Задание. Рассчитайте молекулярную массу фермента.</p>								
49.	<p>Ситуация. Количество распавшегося под действием каталазы пероксида водорода соответствует 14,7 мл 0,1 н. раствора перманганата калия. Вытяжка каталазы, взятая для опыта в количестве 20 мл, была приготовлена из 0,25 г моркови. Опыт проводили в течение 30 мин.</p> <p>Задание. Определите активность фермента, содержащегося в 1 г моркови.</p>								
50.	<p>Ситуация. Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?</p> <p>Задание. Для обоснования ответа вспомните:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое ферменты? 2. К какому классу ферментов относится трипсин? 								
51.	<p>Ситуация. Фермент триглицеринлипаза в жировой ткани может находиться в двух формах с различной активностью: в виде простого белка и фосфопротеина.</p> <p>Задание. 1. Объясните, каким путем одна форма фермента переходит в другую? 2. Почему этот переход сопровождается изменением активности фермента?</p>								
52.	<p>Ситуация. Оптимальными условиями действия амилазы – фермента, расщепляющего крахмал, являются рН=6,8; температура 37°С.</p> <p>Задание. 1. Как изменится активность фермента при изменении условий реакции? 2. Укажите причину изменений. а) рН инкубационной среды =5; б) температура инкубации 70°С;</p>								

3.3 Коллоквиуму

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ п/п	Формулировка вопроса
53.	Энзимология. Отличие биокатализаторов от катализаторов неорганической природы.
54.	Правила работы с ферментами.
55.	Источники получения ферментных препаратов. Обозначения. Номенклатура.

56.	Активность фермента. Методы количественного изучения ферментативных реакций.
57.	Производственное культивирование микроорганизмов - продуцентов ферментов. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов в процессе культивирования.
58.	Получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов. Схема получения.
59.	Термофильные микроорганизмы и их применение в биотехнологии.
60.	Психрофильные микроорганизмы и их применение в биотехнологии.
61.	Галофилы и алкалофилы в биотехнологических процессах.
62.	Схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.
63.	Методы концентрирования ферментных растворов.
64.	Методы выделения и очистки ферментных препаратов.
65.	Осаждение ферментов. Способы осаждения.
66.	Иммобилизация ферментов. Преимущества иммобилизованных ферментов и их применение.
67.	Способы иммобилизации ферментов. Носители, сшивающие агенты.
68.	Технологические особенности получения амилолитических и пектолитических препаратов.
69.	Протеолитические и липолитические препараты. Источники получения. Механизм действия.
70.	Препараты β -фруктофуранозидазы. Источники и особенности получения. Механизм действия фермента.
71.	Нетрадиционные продукты ферментации и области их применения.
72.	Основы безопасности на предприятиях, выпускающих ферментные препараты.

3.4 Тестовые задания (коллоквиум, зачет)

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ п/п	Формулировка вопроса
73.	Укажите, к какой группе химических соединений относятся ферменты: 1) нуклеиновые кислоты 2) аминокислоты 3) белки 4) липиды
74.	Укажите, какой из вариантов ответов указывает на механизм каталитического действия ферментов: 1) увеличивает частоту столкновений молекул реагирующих веществ 2) повышает внутримолекулярную энергию веществ 3) ослабляет внутримолекулярные связи молекулы субстрата
75.	Укажите, к какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции окисления и восстановления: 1) лиазы 2) лигазы 3) гидролазы 4) оксидоредуктазы 5) трансферазы 6) изомеразы
76.	Укажите, к какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции гидролитического расщепления сложных органических соединений: 1) оксидоредуктазы 2) трансферазы 3) гидролазы 4) лиазы 5) изомеразы 6) лигазы
77.	Укажите, к какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции переноса атомных группировок от одного соединения к другому: 1) оксидоредуктазы 2) трансферазы 3) гидролазы

	<ul style="list-style-type: none"> 4) лиазы 5) изомеразы 6) лигазы
78.	<p>Укажите, к какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции негидролитического расщепления:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) оксидоредуктазы 2) трансферазы 3) гидролазы 4) лиазы 5) изомеразы 6) лигазы
79.	<p>Укажите, какая часть в наименовании ферментного препарата Пектофоетидин ГЗх указывает на его основной фермент:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) ин 2) пект 3) фоеetid 4) Г 5) Зх
80.	<p>Укажите, какая часть в названии ферментного препарата Амилоризин П10х указывает вид продуцента:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) ин 2) 10х 3) амил 4) ориз 5) П
81.	<p>Укажите, какая часть в названии ферментного препарата Амилоризин П10х указывает на степень очистки:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) ин 2) 10х 3) амил 4) ориз 5) П
82.	<p>Укажите, какая часть в названии ферментного препарата Амилоризин П10х указывает на способ ферментации его продуцента:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) ин 2) 10х 3) амил 4) ориз 5) П
83.	<p>Укажите место локализации экзоферментов при ферментации их продуцента:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) внутри клеток 2) в культуральной жидкости 3) в биомассе
84.	<p>Назовите группу микроорганизмов, которые используют при твердофазной ферментации в технологии производства ферментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) актиномицеты 2) бактерии 3) грибы 4) дрожжи
85.	<p>Укажите тип посевного материала, используемый для засева питательных сред при глубинной ферментации продуцентов-ферментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) споровый 2) поверхностная культура 3) вегетативный
86.	<p>Какие функции выполняет воздух, подаваемый на аэрацию при твердофазном культивировании:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) снабжение кислородом 2) отвод тепла 3) перемешивание 4) отвод CO₂ 5) передавливание

87.	<p>Укажите, какую влажность должна иметь питательная среда при твердофазном культивировании продуцентов ферментов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 45...50 % 2) 68...72 % 3) 58...63 %
88.	<p>Распределить операции в последовательности, необходимой для получения ферментного препарата с индексом П10х:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) фильтрация 2) дезинтеграция 3) осаждение 4) экстракция 5) осветление 6) промывка осадка 7) сушка 8) упаривание
89.	<p>Укажите, какие компоненты можно использовать для приготовления питательной среды при глубинном культивировании продуцентов ферментов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пшеничные отрубы 2) крахмал 3) кукурузный экстракт 4) минеральные соли 5) свекловичный жом 6) кукурузная мука 7) меласса
90.	<p>Укажите, какие технологические операции и в какой последовательности необходимо выполнить для получения ферментного препарата с индексом Г10х:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) экстракция 2) фильтрация 3) осветление 4) упаривание 5) охлаждение 6) осаждение 7) отстаивание 8) сепарирование 9) сушка
91.	<p>Какой из нижеперечисленных реагентов чаще всего применяется на практике для выделения ферментов из культуральной жидкости, экстракта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сульфат аммония 2) метанол 3) этанол 4) хлорид натрия 5) изопропанол 6) сульфат цинка
92.	<p>Какая из перечисленных технологических стадий не требуется при выделении ферментов из вытяжки поверхностной культуры гриба, но необходима при выделении из культуральной жидкости:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) осветление 2) охлаждение 3) осаждение 4) концентрирование
93.	<p>Как называется технологическая операция, обеспечивающая разделение смеси ферментов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) высаливание 2) фракционное осаждение 3) сепарирование 4) фильтрация
94.	<p>При реализации какого из перечисленных методов наблюдается потеря растворимости белковых молекул, что и используется при выделении и очистке ферментов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) электрофорез 2) ультрафильтрация

	<ul style="list-style-type: none"> 3) диализ 4) осаждение органическими растворителями 5) адсорбция 6) гель-хроматография
95.	<p>Укажите, какие химические соединения используют фракционировании ферментных растворов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) KH_2PO_4 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3) CH_3COOH 4) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 6) $\text{CH}_3-(\text{NH}_2)-\text{COOH}$
96.	<p>Сольватная оболочка фермента разрушается, если ...</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) изменяется полярность среды 2) энергия связи растворителя и воды меньше энергии связи между диполями воды и фермента 3) молекулы воды теряют растворимость и коагулируют
97.	<p>Из перечисленных технологических операций в производстве ферментов назовите следующую за высаливанием:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) электрофорез 2) ультрафильтрация 3) диализ 4) осаждение органическими растворителями 5) адсорбция 6) гель-хроматография
98.	<p>Какой из нижеперечисленных органических растворителей не следует использовать в технологии производства очищенных ферментных препаратов для пищевых производств:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) ацетон 2) изопропанол 3) этанол 4) метанол
99.	<p>Какой из перечисленных органических растворителей при осаждении дает трудно высушиваемые осадки ферментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) ацетон 2) изопропанол 3) этанол 4) метанол
100.	<p>Какая из перечисленных технологических операции позволяет разделить ферменты по молекулярной массе:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) электрофорез 2) ультрафильтрация 3) диализ 4) осаждение органическими растворителями 5) адсорбция 6) гель-хроматография
101.	<p>Какой из перечисленных методов эффективен для удаления низкомолекулярных соединений и ферментных растворов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) электрофорез 2) ультрафильтрация 3) диализ 4) осаждение органическими растворителями 5) адсорбция 6) гель-хроматография
102.	<p>Укажите, какие из перечисленных технологических операций являются завершающими в технологии ферментных препаратов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) сепарирование 2) сушка 3) промывка осадка 4) охлаждение 5) стандартизация

3.5. Вопросы к лабораторным работам (собеседование)

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

№ п/п	Формулировка вопроса
103.	Активность фермента. Методы количественного изучения ферментативных реакций.
104.	Производственное культивирование микроорганизмов - продуцентов ферментов. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов в процессе культивирования.
105.	Получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов. Схема получения.
106.	Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
107.	Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
108.	Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация.
109.	Схемы получения ферментных препаратов различной степени очистки.
110.	Методы концентрирования ферментных растворов.
111.	Методы выделения и очистки ферментных препаратов.
112.	Технологические особенности получения пектолитических препаратов.
113.	Основные направления использования карбогидраз, протеолитических ферментов, липолитических ферментов, пектолитических ферментов в биотехнологических процессах.
114.	Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.
115.	Основные механизмы действия ферментов.
116.	Влияние температуры на активность и стабильность ферментов.
117.	Влияние pH на активность и стабильность ферментов.
118.	Липолитические препараты. Источники получения. Механизм действия.
119.	Влияние физико-химических факторов на активность ферментов: радиация, давление, влажность и т. д.
120.	Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Виды ингибирования.
121.	Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
122.	Протеолитические препараты. Источники получения. Механизм действия.
123.	Препараты протеаз. Источники и особенности получения. Механизм действия фермента.
124.	Нетрадиционные продукты ферментации и области их применения.

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 – 2015 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине **«Технология ферментных препаратов»** применяется бально-рейтинговая система оценки обучающегося.

1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде

собеседования и сдача коллоквиума, за каждый ответ бакалавр получает от 2 до 5 баллов. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

2. Бальная система служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Бакалавр набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета.

Бакалавр, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

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

Зачет проводится тестового задания и кейс-задания.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено /не зачтено)	Уровень освоения компетенции
ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами					
Знать основы биотехнологических процессов при производстве ферментных препаратов	Тестирование (коллоквиум, зачет)	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме;	Отлично	Освоена (повышенный)
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном в объеме;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в необходимом объеме;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной;	Не зачтено	Не освоена
Уметь управлять биотехнологическими процессами производства ферментных препаратов	Кейс-задача	решение кейс-задач	Студент разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу с использованием научно-технической информации, а также российского и международного опыта развития биотехнологии. Предложил несколько вариантов решения кейс-задачи	Отлично	Освоена (повышенный)
			Студент разобрался в предложенной конкретной ситуации, решил поставленную задачу с использованием российского и международного опыта развития биотехнологии. Предложил эффективный способ решения кейс-задачи.	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Студент разобрался в предложенной конкретной ситуации, решил поставленную	удовлетворительно	Освоена (базовый)

			задачу с использованием российского и международного опыта развития биотехнологии. Предложил малоэффективный способ решения кейс-задачи.		
			Студент не разобрался в предложенной конкретной ситуации, не решил поставленную задачу.	Неудовлетворительно	Не освоена
Владеть способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами при производстве ферментных препаратов	Лабораторная работа.	Отчет по лабораторной работе	Студент качественно выполнил задание лабораторной работы, провел анализ полученных результатов. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на контрольные вопросы.	Отлично	Освоена (повышенный)
			Студент выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на контрольные вопросы.	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Студент выполнил задание лабораторной работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил не на все контрольные вопросы.	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Студент не выполнил задание лабораторной работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Не ответил на контрольные вопросы.	Неудовлетворительно	Не освоена