



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом института общественного здоровья и гуманитарных проблем медицины протокол от 26 мая 2023 г. № 5

Председатель _____ А.С. Федонников

УТВЕРЖДАЮ

Директор института общественного здоровья и гуманитарных проблем медицины

_____ А.С. Федонников
«29» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология ферментных препаратов
(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Форма обучения	заочная
Срок освоения ОПОП	4 года 6 месяцев
Кафедра Фармацевтической технологии и биотехнологии	

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции кафедры Фармацевтической технологии и биотехнологии от 24 апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Тупикин

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора Департамента организации образовательной деятельности _____ Д.Ю. Нечухраная

«27» апреля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	3
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	5
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	6
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	6
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	7
5.5. Лабораторный практикум	7
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	10
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	68

Рабочая программа учебной дисциплины «Технология ферментных препаратов» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом Университета протокол от «23» мая 2023 г., № 5; в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «10» августа 2021 г., № 736.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: освоение принципов, особенностей организации микробиологических процессов производства ферментных препаратов; формирование практических умений и навыков получения и выделения ферментов, определения их активности.

Задачи дисциплины: изучить технологический основы производства ферментных препаратов; требования, предъявляемых к питательным среда, сырью и конечному продукту; методы контроля, управления и оптимизации биотехнологических процессов получения ферментных препаратов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
	<p>ПК - 1 Способен организовывать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
<p>ИД ПК-1.1. Знает виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции, основные понятия и механизмы процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования, расчет нормативов материальных затрат и экономической эффективности технологических процессов.</p> <p>ИД ПК-1.2. Умеет вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции; рассчитывать производственные рецептуры, контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства; использовать средства механизации и автоматизации технологических процессов; проектировать, подбирать, производить настройку и сборку оборудования и систем автоматизации технологических процессов; использовать различные виды программного обеспечения.</p> <p>ИД ПК-1.3. Владеет навыками технологического обеспечения проектных и экспериментальных работ по разработке и внедрению рецептур новых видов биотехнологической продукции; обеспечения безопасной эксплуатации и обслуживания оборудования, расчета плановых показателей выполнения технологических операций.</p>	

	<p>ПК-3 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>
<p>ИД ПК-3.1. Знает методы математического моделирования и показатели эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции, методы проведения расчетов для проектирования производств биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения.</p> <p>ИД ПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции; осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>ИД ПК-3.3 Владеет методиками расчетов для проектирования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения: навыками организации работ по проведению испытаний, внедрению и применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Технология ферментных препаратов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) Блока 1 «Дисциплины, модули» рабочего учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные обучающимися знания по дисциплинам: Б1.Б.11 Химия биогенных элементов и органических соединений; Б1.Б.14 Основы биологии и микробиология пищевых продуктов; Б1.Б.19 Введение в пищевую биотехнологию; Б1.Б.25 Физико-химические процессы в технологиях обработки пищевых продуктов; Б1.Б.40 Основы диетологии и нутрициология

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№8
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	22	22
Аудиторная работа		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (П),	14	14
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающегося (СР)	122	122
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	144
	ЗЕТ	4

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ПК-1, ПК-3	Основы технологии ферментных препаратов	Введение в технологию ферментных препаратов.
2	ПК-1, ПК-3	Молочнокислые бактерии и сухие дрожжи	Рассмотрение технологических схем производства молочнокислых бактерий. Рассмотрение технологических схем производства прессованных, инстантных и сухих дрожжей.
3	ПК-1, ПК-3	Классификация и номенклатура	Ферменты в пищевой промышленности. Классификация и номенклатура ферментов. Общие свойства ферментов.
4	ПК-1, ПК-3	Ферменты в пищевой промышленности	Практические особенности применения ферментов в пищевой промышленности. Разработка рекомендаций по применению ферментных препаратов в технологии хлебобулочных изделий.
5	ПК-1, ПК-3	Нетрадиционные среды	Ферменты в нетрадиционных средах

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8	Основы технологии ферментных препаратов	2		2	24	28	Устный опрос, заслушивание рефератов, просмотр презентаций, тестирование
2	8	Молочнокислые бактерии и сухие дрожжи	2		4	24	30	Устный опрос, заслушивание рефератов, просмотр презентаций, тестирование
3	8	Классификация и номенклатура	1		2	24	27	Устный опрос, заслушивание рефератов, просмотр презентаций, тестирование
4	8	Ферменты в пищевой промышленности	1		2	24	27	Устный опрос, заслушивание рефератов, просмотр презентаций, тестирование
5	8	Нетрадиционные среды	2		4	26	32	Устный опрос, заслушивание рефератов, просмотр презентаций, тестирование
ИТОГО:			8		14	58	144	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 8
1	2	3
1	Введение в технологию ферментных препаратов. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.	2
2	Рассмотрение технологических схем производства молочнокислых бактерий, инстантных и сухих дрожжей.	2
3	Ферменты в пищевой промышленности. Классификация и номенклатура ферментов. Общие свойства ферментов.	2
4	Практические особенности применения ферментов в пищевой промышленности. Разработка рекомендаций по применению ферментных препаратов в технологии хлебобулочных изделий.	2
ИТОГО		8

5.4 Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 8
1	2	3
1	Основные этапы развития учения о ферментах. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.	2
2	Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции. Методы исследования ферментативного катализа.	2
3	Источники получения ферментов. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.	2
4	Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.	2
5	Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.	2
6	Общие понятия ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента на скорость реакции. Влияние концентрации субстрата на скорость ферментативной реакции. Характеристика кинетических констант K_m и V_{max} .	2
7	Субстратная специфичность ферментов. Виды специфичности: относительная и абсолютная. Понятие об активном центре ферментов. Химия активных центров. Методы идентификации функциональных групп активного центра. Основные механизмы действия ферментов.	2
ИТОГО		14

5.5 Лабораторный практикум

Проведение лабораторного практикума не предусмотрено учебным планом по специальности 19.03.01 Биотехнология.

5.6 Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	Основы технологии ферментных препаратов	Изучение литературных источников и подготовка рефератов по темам: современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы, основные этапы развития учения о ферментах.	24
2	8	Молочнокислые бактерии и сухие дрожжи	Изучение литературных источников и подготовка рефератов по темам: классификация биообъектов, условия применения в биотехнологических производствах	24
3	8	Классификация и номенклатура	Изучение литературных источников и подготовка рефератов по темам: условия культивирования, основное оборудование для биотехнологических производств, режимы культивирования различных биообъектов. Создание асептических условий производства	24
4	8	Ферменты в пищевой промышленности	Изучение литературных источников и подготовка рефератов по темам: характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных	24

			отраслях промышленности, выделение и очистка ферментов.	
5	8	Нетрадиционные среды	Изучение литературных источников и подготовка рефератов по темам: экономические показатели биотехнологического производства	26
ИТОГО				122

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по освоению дисциплины (приложение 2).

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология ферментных препаратов» в полном объеме представлен в приложении 1.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины представлены в положении о балльно-рейтинговой системе оценки академической успеваемости обучающихся.

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Технология ферментных препаратов» проводится промежуточная аттестация в форме зачета (тестирование) в 7 семестре.

Сумма баллов за зачет при использовании балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающегося складывается из суммы баллов текущей успеваемости и промежуточной аттестации. Работа обучающегося по дисциплине «Технологии ферментных препаратов» в семестре определяется по 100-балльной шкале. За работу в семестре обучающийся должен набрать от 51 до 100 баллов.

Текущий контроль проводится по всем видам учебной деятельности, которые предусмотрены учебным планом по дисциплине. Максимальное количество баллов оценки текущего контроля - 90 баллов, минимальное – 46 баллов. Максимальное количество баллов, которое может быть начислено за каждый вид деятельности, представлено в таблице:

Максимальное количество баллов по видам учебной деятельности

Лекционные занятия	Практические занятия	Контрольные работы	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Итого
5	45	30	10	10	100

Максимальное количество баллов оценки промежуточной аттестации (зачет), проводимой в форме тестирования – 10 баллов, минимальное – 5 баллов.

Начисление баллов за тестирование

% выполнения задания	Балл по 10-балльной шкале
91-100	9,1-10,0
81-90	8,1-9,0
71-80	7,1-8,0
61-70	6,1-7,0
51-60	5,0-6,0
менее 50	0

Зачет по дисциплине выставляется на основании заработанных обучающимся баллов за текущую работу и промежуточную аттестацию. Перевод рейтинговых баллов в итоговую оценку осуществляется по следующим критериям:

Перевод накопленных обучающимся баллов в итоговую оценку

«зачтено»	51-100
«не зачтено»	менее 50 баллов

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Основы биотехнологии [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008. - 207[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 205-206. - ISBN 978-5-7695-5223-6	100
2	Биотехнология [Текст] : учеб. пособие / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Катлинского. - М. : Академия, 2006. - 256 с. - ISBN 5-7695-2899-0	100

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Биотехнология : учебник / под ред. В. А. Колодязной, М. А. Самотруевой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5436-7, DOI: 10.33029/9704-5436-7-VTH-2020-1-384. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html
2	Рогов, И. А. Пищевая биотехнология : В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева - Москва : КолосС, 2013. - 440 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений) - ISBN 5-9532-0104-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201044.html

3	Пищевая химия. Под ред. А.П. Нечаева https://djvu.online/file/CK2NgiZjNIBEJ
---	--

8.2 Дополнительная литература

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2. 1078-01.
2	Пищевые добавки. Новейшая энциклопедия [Электронный ресурс] / Авт.-сост. А. З. Рубинов. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2021. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988792031.html

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru
2	Рубикон. Крупнейший энциклопедический ресурс интернета http://www.rubricon.com
3	Словари и энциклопедии на Академике. http://dic.academic.ru
4	Учебные презентации PowerPoint http://prezented.ru/
5	Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. http://www.chemnet.ru
6	Электронная библиотека по химии http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
7	XuMuK.ru – Сайт о химии http://www.xumuk.ru/

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин «Технология ферментных препаратов» представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Положение о кафедре фармацевтической технологии и биотехнологии:
http://www.sgmru.ru/sveden/files/struct/pol/Pologenie_structur_podrazd_dept_farmtehnolog.pdf

2. Научно-производственный и образовательный центр молекулярно-генетических и клеточных

технологий <https://sgmu.ru/science/issledovatelskaya-infrastruktura/nauchno-proizvodstvennyy-i-obrazovatelnyy-tsentri-molekulyarno-geneticheskikh-i-kletochnykh-tekhnolog/>

3. Образовательный портал СГМУ: <http://el.sgm.ru/>

4. Доступ к электронно-библиотечным системам (ЭБС), сформированным на основании прямых договоров и государственных контрактов с правообладателями на 2022-2023 гг:

- ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
- 2) ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
- 3) ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.
- 4) Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

5. Программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технология ферментных препаратов» представлено в

приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технология ферментных препаратов» представлены в приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технология ферментных препаратов»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

Разработчики:

Доцент кафедры фармацевтической
технологии и биотехнологии



подпись

Г.А. Кутузова
инициалы, фамилия

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общественного здоровья,
здравоохранения и гуманитарных проблем
медицины

_____ А.С. Федонников

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Дисциплина:

ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

_____ (наименование дисциплины)

Специальность:

19.03.01 Биотехнология

_____ (код и наименование специальности)

Квалификация:

Бакалавр

_____ (квалификация (степень) выпускника)

1.1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Семестр	Номер задания
1.1	ПК-1	Способен организовывать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической	ИД_{ПК-1}-1 Знает способы разрабатывать планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции.	8	1-40
1.2	ПК-1	продукции для пищевой промышленности	ИД_{ПК-1}-2 Умеет рассчитывать нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономическую эффективность технологических процессов производства биотехнологической продукции.	8	1-40
1.3	ПК-1		ИД_{ПК-1}-3 Владеет способами оформлять изменения в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции.	8	1-40
2.1	ПК-3	Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	ИД_{ПК-3}-1 Знает способы подготавливать предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности биотехнологической продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижению трудоемкости производства продукции, повышению производительности труда, экономному расходованию энергоресурсов в организации, внедрению безотходных и малоотходных	8	1-40

			технологий переработки сырья.		
2.2	ПК-3		ИД_{ПК-3}-2 Умеет проводить расчет производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств пищевой продукции на автоматизированных технологических линиях для оценки эффективности производства и технико-экономического обоснования строительства новых производств, реконструкции и модернизации технологических линий и участков.	8	1-40
2.3	ПК-3		ИД_{ПК-3}-3 Владеет способами проводить расчеты для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организации с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций.	8	1-40

1.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТИПАМ И УРОВНЯМ СЛОЖНОСТИ

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
1.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-1}	1, 2	Открытый (с развернутым ответом)	Базовый	1-3 мин.
2.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-1}	11, 15, 16, 17	Закрытый (задание с выбором ответа)	Базовый	1-3 мин.
3.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-1}	27, 29	Закрытый (на установление последовательности)	Базовый	1-3 мин.
4.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-1}	31, 36, 37, 38, 39, 40	Закрытый (на установление соответствия)	Базовый	1-3 мин.
5.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-2}	3, 4, 5	Открытый (с развернутым ответом)	Повышенный	3-5 мин.
6.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-2}	18, 19, 20	Закрытый (задание с выбором ответа)	Повышенный	3-5 мин.
7.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-2}	21, 22, 26, 28, 30	Закрытый (на установление последовательности)	Повышенный	3-5 мин.
8.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-2}	33, 34, 35	Закрытый (на установление соответствия)	Повышенный	3-5 мин.
9.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-3}	6, 7, 8, 9, 10	Открытый (с развернутым ответом)	Высокий	5-10 мин.
10.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-3}	12, 13, 14	Закрытый (задание с выбором ответа)	Высокий	5-10 мин.
11.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-3}	23, 24, 25	Закрытый (на установление последовательности)	Высокий	5-10 мин.
12.	ПК-1	ИД _{ПК-1.-3}	32	Закрытый (на установление соответствия)	Высокий	5-10 мин.
13.	ПК-3	ИД _{ПК-3.-1}	1, 2	Открытый (с развернутым ответом)	Базовый	1-3 мин.
14.	ПК-3	ИД _{ПК-3.-1}	11, 15, 16, 17	Закрытый (задание с выбором ответа)	Базовый	1-3 мин.

15.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -1	27, 29	Закрытый (на установление последовательности)	Базовый	1-3 мин.
16.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -1	31, 36, 37, 38, 39, 40	Закрытый (на установление соответствия)	Базовый	1-3 мин.
17.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -2	3, 4, 5	Открытый (с развернутым ответом)	Повышенный	3-5 мин.
18.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -2	18, 19, 20	Закрытый (задание с выбором ответа)	Повышенный	3-5 мин.
19.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -2	21, 22, 26, 28, 30	Закрытый (на установление последовательности)	Повышенный	3-5 мин.
20.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -2	33, 34, 35	Закрытый (на установление соответствия)	Повышенный	3-5 мин.
21.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -3	6, 7, 8, 9, 10	Открытый (с развернутым ответом)	Высокий	5-10 мин.
22.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -3	12, 13, 14	Закрытый (задание с выбором ответа)	Высокий	5-10 мин.
23.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -3	23, 24, 25	Закрытый (на установление последовательности)	Высокий	5-10 мин.
24.	ПК-3	ИД _{ПК-3} -3	32	Закрытый (на установление соответствия)	Высокий	5-10 мин.

2.1. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
знать		
8	Обучающийся не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает: строение, свойства, функции, классификацию, область применения ферментов; технологические основы производства ферментных препаратов; основные правила работы с ферментами, методы выявления и очистки ферментов.	Обучающийся самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает: строение, свойства, функции, классификацию, область применения ферментов; технологические основы производства ферментных препаратов; основные правила работы с ферментами, методы выявления и очистки ферментов.
уметь		
8	Обучающийся не умеет: работать с культурами микроорганизмов-продуцентов ферментов; определять влияние условий культивирования и состава среды на биосинтез ферментов микробными клетками; оценивать технические средства и технологии получения ферментных препаратов;	Обучающийся умеет самостоятельно выбирать методы контроля, управления и оптимизации биотехнологических процессов получения ферментов. Студент умеет оценивать технические средства и технологии получения ферментных препаратов с учетом экологический последствий их применения.
владеть		
8	Студент не владеет навыком получения и выделения ферментов, определения их активности, обеспечения выполнения правил техники безопасности.	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины в части способности самостоятельного выделения ферментов, определения их активности, способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

2.2. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тип задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание считается верно выполненным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. <i>Либо</i> указывается «верно»/«неверно».
Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание считается верно выполненным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. <i>Либо</i> указывается

		«верно»/«неверно».
Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких вариантов ответа из предложенных	Задание считается верно выполненным, если правильно указана(-ы) цифра(-ы) ответа(-ов)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. <i>Либо</i> указывается «верно»/«неверно».
Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора	Задание считается верно выполненным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. <i>Либо</i> указывается «верно»/«неверно».
Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора	Задание считается верно выполненным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. <i>Либо</i> указывается «верно»/«неверно».
Задание открытого типа с развернутым ответом*	Задание считается верно выполненным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует – 0 баллов. <i>Либо</i> указывается «верно»/«неверно».

*Оценивание заданий с развернутым ответом

Критерии оценки при наличии эталонного ответа:

1. Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок)
2. Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий)
3. Обоснованность ответа (наличие аргументов)
4. Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала)
5. Сопоставимость с эталонным ответом

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ)

Уровни сложности:

- ¹ - базовый уровень сложности
- ² - повешенный уровень сложности
- ³ - высокий уровень сложности

3.1.1. Задания открытого типа с развернутым ответом

Задание 1¹

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Охарактеризуйте роль микроэлементов как компонентов питательных сред.

Ответ: _____

Задание 2¹

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Опишите состав минимальной питательной среды.

Ответ: _____

Задание 3²

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Перечислите методы стерилизации питательных сред.

Ответ: _____

Задание 4²

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Опишите принципы организации биотехнологического процесса.

Ответ: _____

Задание 5²

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Охарактеризуйте сходство и различие процессов основной и тонкой биотехнологии.

Ответ: _____

Задание 6³

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Проанализируйте кинетические уравнения роста культуры в непрерывном режиме.

Ответ: _____

Задание 7³

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Объясните принципы селекции штаммов микроорганизмов по скорости роста в хемостате.

Ответ: _____

Задание 8³

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Объясните принципы действия центрифуг в процессе отделения биомассы продуцента от культуральной среды.

Ответ: _____

Задание 9³

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Укажите основные виды технологических устройств для фильтрации суспензий продуцента.

Ответ: _____

Задание 10³

Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Охарактеризуйте технологические задачи, для решения которых используются смешанные культуры микроорганизмов.

Ответ: _____

3.1.2. Задания закрытого типа с выбором одного ответа

Задание 11¹

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Основным источником этанола является:

- 1 нефтехимический синтез;
- 2 синтез древесины;
- 3 синтез растительного сырья;
- 4 уксуснокислотный синтез;
- 5 синтез белковых веществ.

Ответ: _____

Задание 12³

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Ко вторичным метаболитам относят:

- 1 антибиотики, микотоксины, пигменты;
- 2 антибиотики, витамины, пигменты;
- 3 витамины, пигменты, аминокислоты;
- 4 аминокислоты, нуклеотиды, витамины Е. аминокислоты, витамины.

Ответ: _____

Задание 13³

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Как называется процесс, объединяющий процессы синтеза макромолекул клетки (белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот)?

- 1 анаболизм;
- 2 симбиоз;
- 3 мейоз;
- 4 паразитизм;
- 5 катаболизм

Ответ: _____

Задание 14³

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какие микроорганизмы вызывают молочнокислое брожение?

- 1 Lactobacillus;
- 2 Saccharomyces;
- 3 Acetobacter;
- 4 Propionibacterium;
- 5 Clostridium.

Ответ: _____

Задание 15¹

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Основными компонентами питательной среды для культивирования микроорганизмов являются:

- 1 соединения углерода и азота;
- 2 источники серы и азота;
- 3 источники серы;
- 4 соединения фосфора;
- 5 источники фтора.

Ответ: _____

Задание 16¹

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какие соединения служат предшественниками образования в организме витаминов?

- 1 провитамины;
- 2 антибиотики;
- 3 аминокислоты;
- 4 пигменты;
- 5 токсины.

Ответ: _____

Задание 17¹

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Фермент лигаза используется в генетической инженерии, поскольку

- 1 катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
- 2 катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
- 3 скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
- 4 катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
- 5 обеспечивает образование водородных связей

Ответ: _____

Задание 18²

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какие ферменты катализируют синтез сложных органических соединений из простых?

- 1 лигазы;
- 2 трансферазы;
- 3 лиазы;
- 4 гидролазы;
- 5 оксидоредуктазы.

Ответ: _____

Задание 19²

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Самой крупнотоннажной отраслью биотехнологии является:

- 1 технология получения микробного белка;
- 2 биосинтез аминокислот;
- 3 технология получения липидов;
- 4 биосинтез антибиотиков;
- 5 получение вакцинных препаратов

Ответ: _____

Задание 20²

Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

На чем основана классификация дрожжей?

- 1 на способе их размножения (почкование, деление) и способности вызывать брожение;
- 2 на морфологических особенностях клетки;

- 3 на антигенных свойствах;
- 4 на культуральных свойствах;
- 5 на размере клетки.

Ответ: _____

3.1.3. Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Задание 21²

Прочитайте текст и установите последовательность

Ферментативный процесс предусматривает следующую последовательность стадий:

1. Диффузия субстрата к ферменту.
2. Комплементарное связывание субстрата с активным центром фермента.
3. Преобразование фермент-субстратного комплекса в один или несколько активированных фермент-субстратных переходных комплексов.
4. Отделение продуктов реакции от активного центра и диффузия их в окружающее пространство.
5. Возвращение фермента в исходное состояние

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 22²

Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность 5-х последних классов по международной классификации ферментов:

1. Трансферазы
2. Гидролазы
3. Лиазы
4. Изомеразы
5. Лигазы

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 23³

Прочитайте текст и установите последовательность

Схема получения ферментных препаратов:

1. Получение посевного материала
2. Получение производственной культуры
3. Выделение из готовой производственной культуры технических или очищенных

ферментных препаратов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 24³

Прочитайте текст и установите последовательность

Получение ферментных препаратов из поджелудочной железы убойных животных:

1. Экстракцию измельчённого сырья ацетатным буфером рН 4,6–4,7.
2. Разделение экстракта и жмыха.
3. Выделение фермента коллагеназного действия экстракцией 0,75 М раствором NaCl, фракционированным осаждением белков сульфатом аммония, отделением осадка фермента и диализом.
4. В отделённом от жмыха экстракте осаждают балластные белки сульфатом аммония при степени насыщения 0,16–0,17, осадок отбрасывают.
5. Из фильтрата сульфатом аммония при степени насыщения 0,45–0,46 осаждают фермент эласт

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 25³

Прочитайте текст и установите последовательность

Определение амилалитической активности панкреазима:

1. Измельчение таблетки
2. Растворение в фосфатном буфере, добавляют раствор крахмала
3. Добавляют соляной кислоты
4. Добавляют раствор йода и щелочи
5. Титруют тиосульфатом натрия

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 26²

Прочитайте текст и установите последовательность

Определение липолитической активности панкреазима:

1. Измельченные таблетки без оболочки смешивают с буферным раствором
2. Суспензию растворяют в большем объеме этого же раствора
3. Испытуемый раствор смешивают с оливковым маслом и выдерживают при 37° С

течение 5 мин

4. Прибавляют спирт и охлаждают
5. Титруют раствором щелочи в присутствии фенолфталеина

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--

Задание 27¹

Прочитайте текст и установите последовательность

Процесс выделения и очистки ферментов состоит из следующих стадий:

1. Отделение культуральной жидкости от биомассы
2. Концентрирование
3. Фракционирование
4. Хроматографическая очистка

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 28²

Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность этапов в процессе производства ферментных препаратов:

1. Выбор микроорганизмов
2. Приготовление питательной среды
3. Ферментация
4. Сепарация клеточной массы
5. Очистка и концентрирование

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 29¹

Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность этапов в процессе производства ферментных препаратов:

1. Приготовление питательной среды
2. Ферментация , сепарация клеточной массы
3. Очистка и концентрирование
4. Сушка формование
5. Паковка и контроль качества

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 30²

Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность этапов в процессе производства ферментных препаратов:

1. Ферментация
2. Сепарация клеточной массы
3. Очистка и концентрирование
4. Очистка
5. Концентрирование

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

5.1.4. Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 31¹

Прочитайте и установите соответствие.

Сопоставьте, к какой группе гидролаз относят ферменты, гидролизующие:

А	Белки	1	протеиназы
Б	Полисахарид крахмал	2	амилазы
В	Липиды	3	липазы
Г	Пектины	4	пектиназы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 32³

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте, какие продуценты синтезируют ферменты:

А	<i>Bacillus subtilis</i>	1	протосубтилин
----------	--------------------------	----------	---------------

Б	Aspergillus oryzae
В	Fusarium oxysporum
Г	Klebsiella sp.

2	амилоризин
3	целловиридин
4	пуллоназа

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 33²

Прочитайте и установите соответствие.

А	Получение новых форм растений, животных и микроорганизмов с ценными для практики свойствами путем направленного отбора называется
Б	Обширная группа преимущественно одноклеточных живых существ, различимых только под микроскопом и организованных проще, чем растения и животные называется
В	Элементарной единицей наследственности, представляющая отрезок молекулы ДНК, и отвечающая за появление какого-либо признака, является
Г	Наследственное изменение генотипа это

1	биотехнология
2	микроорганизмы
3	ген
4	мутация

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 34²

Прочитайте и установите соответствие.

А	Культура, возникшая из штамма путем селекции или клонирования, называется
Б	Культура, выросшая из одной клетки
В	Перенос клеток на свежую питательную среду в культуральный сосуд называется
Г	Часть суспензионной культуры, используемая для пересадки в свежую среду, называется

1	линия
2	клон
3	субкультивирование
4	инокулюм

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 35²

Прочитайте и установите соответствие.

А	Активные и селективные катализаторы биологического происхождения это
Б	Вещества, образующиеся в клетках, тканях, органах растений и животных в процессе промежуточного обмена, называются
В	Вещества, на которые действуют ферменты, называются
Г	Генетически однородное потомство микроорганизмов, культура, возникшая после первого субкультивирования, называется

1	ферменты
2	метаболиты
3	субстраты
4	штамм

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 36¹

Прочитайте и установите соответствие.

А	Продавливание газа или пара через слой жидкости с помощью труб с мелкими отверстиями называется
Б	Введение живых организмов в ткани животных, растений, человека, а также в питательные среды называется
В	Совокупность химических реакций, протекающих в живых организмах и обеспечивающих организм веществами и энергией, называется
Г	Наследственное изменение генотипа это

1	барботирование
2	инокуляция
3	метаболизм
4	мутация

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 37¹

Прочитайте и установите соответствие.

А	Процесс ферментативного расщепления органических веществ, в основном углеводов, протекающий в анаэробных условиях под действием микроорганизмов называется
Б	Способ разделения низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ с помощью мембраны называется
В	Способом разделения биомассы и питательной среды с малой разницей в плотности является
Г	Перенос клеток на свежую питательную среду в культуральный сосуд называется

1	брожение
2	диализ
3	сепарация
4	субкультивирование

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 38¹

Прочитайте и установите соответствие.

А	К основным стадиям биотехнологического процесса не относится
Б	К способам очистки жидких веществ не относится
В	К способам выделения веществ не относится
Г	Способом очистки твердых веществ не является

1	синтез исходных веществ
2	экстракция
3	перегонка
4	высаливание

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 39¹

Прочитайте и установите соответствие.

Какой эффект оказывают лечебные препараты – ингибиторы различных ферментов:

	Термин		Определение
А	трасилол, контрикал	1	блокада протеолитических ферментов
Б	пенициллин	2	блокада ферментов синтеза компонентов клеточной стенки
В	5-фторурацил	3	блокада ферментов синтеза нуклеиновых кислот и репликации ДНК
Г	6-меркаптопурин	4	блокада ферментов синтеза нуклеиновых кислот и репликации ДНК

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

Задание 40¹

Прочитайте и установите соответствие.

А	Какие ферменты катализируют окислительно-восстановительные реакции?	1	оксидоредуктазы
Б	Какие ферменты катализируют синтез сложных органических соединений из простых?	2	лигазы
В	Какой фермент выделяют из желудков телят?	3	реннин (сычужный фермент)
Г	Фермент, выделяемый из поджелудочной железы свиней:	4	трипсин

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В Г

А	Б	В	Г

3.2. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	Микроэлементы — важные компоненты питательных сред для культивирования микроорганизмов и клеток. К микроэлементам относятся марганец, молибден, цинк, медь, кобальт и другие элементы, которые необходимы в очень малых (следовых) количествах.	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
2.	Обычно минимальная среда содержит: источник углерода — сахар (глюкоза) или менее богатый энергией источник (сукцинат), различные соли — могут варьироваться в зависимости от вида бактерий и условий выращивания, обычно обеспечивают необходимые элементы (магний, азот, фосфор и сера), воду. При культивировании ряда микроорганизмов в среды вносят факторы роста — витамины, некоторые аминокислоты, которые клетка не может синтезировать.	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
3.	Для стерилизации питательных сред используют различные методы, выбор которых зависит от состава среды и её термоустойчивости. Выделяют термические, фильтрационные, химические и радиационные методы.	2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
4.	Некоторые принципы организации биотехнологического процесса: Принцип масштабирования — поэтапное увеличение вместимости аппаратов. Принцип однородности физико-химических условий — температуры, кислотности, давления, концентрации растворённых веществ, в том числе	2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи

	<p>молекулярного кислорода. Принцип асептики — надёжная стерилизация аппаратов, трубопроводов, питательных сред, воздуха, титрантов, пеногасителей. Принцип дифференцированных режимов культивирования — этапы процесса осуществляются в оптимальных режимах для каждого вида клеток. Принцип экономической обоснованности — биотехнология внедряется только в те производственные процессы, которые нельзя эффективно реализовать средствами традиционной технологии. Принцип целесообразного уровня технологических разработок — масштаб производства продукта, степень его очистки, уровень автоматизации производства определяются соображениями экономической выгоды, сырьевыми и энергетическими ресурсами, уровнем спроса готового продукта. Принцип научной обоснованности — научные знания позволяют заранее провести расчёт параметров среды, конструкции биореактора и режима его работ.</p>	
5.	<p>Сходства основной и тонкой биотехнологии Общая основа — обе используют живые организмы (микроорганизмы, клетки, ферменты) или их компоненты для получения полезных продуктов. Цель — создание ценных веществ (лекарств, пищевых продуктов, ферментов, биоматериалов и др.) с помощью биологических процессов. Принципы — опираются на биохимические и физиологические процессы, управляемые условиями среды (температура, рН, состав среды и т. п.). Масштабируемость — процессы могут быть реализованы как в лабораторных, так и в промышленных масштабах. Экологичность — в сравнении с химическими технологиями часто предполагают более «мягкие» условия и меньшее количество отходов. Различия основной и тонкой биотехнологии: Уровень сложности процессов. Объекты работы. Цели и продукты. Методы контроля и мониторинга. Технологические требования. Экономическая модель. Сроки разработки.</p>	<p>2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи</p>
6.	<p>Уравнение экспоненциального роста Описывает экспоненциальный рост популяции клеток при неограниченных ресурсах питательных веществ. Скорость изменения числа микроорганизмов в этой фазе линейно связана с концентрацией клеток в системе. Важно: естественный рост культуры не всегда строго экспоненциальный — в экспоненциально растущей культуре экспоненциально возрастает концентрация только активных (растущих) клеток, пассивные клетки не растут.</p>	<p>3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи</p>
7.	<p>Хемостат — это биореактор, в который непрерывно добавляется свежая среда, а культуральная жидкость, содержащая оставшиеся питательные вещества, конечные продукты метаболизма и микроорганизмы, непрерывно удаляется с одинаковой скоростью для поддержания постоянного объёма культуры. Скорость роста контролируется путём изменения концентрации лимитирующего питательного вещества. Обычно питательная среда содержит в избытке все компоненты, за исключением какого-либо одного, который выполняет роль фактора, ограничивающего рост клеток (лимитирующий фактор). В устойчивом состоянии удельная скорость роста микроорганизма равна скорости разбавления (скорости потока на единицу объёма культуры). Это происходит из-за отрицательной обратной связи между скоростью роста и потреблением питательных веществ: если в биореакторе присутствует небольшое количество клеток, клетки могут расти со скоростью, превышающей скорость разбавления, поскольку потребляют мало питательных веществ. Условия: Неоднородность культуры. Некоторые клетки обладают более интенсивным метаболизмом, другие — менее</p>	<p>3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи</p>

	<p>интенсивным, что приводит к различиям в скорости роста между группами клеток. Возникновение условий устойчивого стационарного состояния не для всех клеток одновременно. Для быстро растущих клеток это состояние поддерживается при определённой скорости потока, для других эта скорость потока оказывается выше максимальной скорости роста для данной группы клеток. Учёт максимальной удельной скорости роста. Каждый микроорганизм, растущий на определённом субстрате, имеет максимальную удельную скорость роста (скорость роста, наблюдаемая, если рост ограничен внутренними ограничениями, а не внешними питательными веществами). Если выбрана скорость разведения, превышающая максимальную скорость роста, клетки не смогут расти с такой же скоростью, с какой они удаляются, поэтому культура не сможет поддерживать себя в биореакторе и будет вымываться.</p>	
8.	<p>Центрифугирование — широко применяемый метод разделения биомассы продуцента (клеток микроорганизмов, дрожжей, бактерий и т. п.) от культуральной среды. Его принцип основан на разнице плотностей компонентов смеси и действии центробежной силы.</p> <p>Физический принцип действия</p> <p>При вращении ротора центрифуги возникает центробежная сила. Эта сила заставляет более плотные частицы (биомассу) перемещаться к периферии ротора, а менее плотную жидкость (культуральную среду) — оставаться ближе к оси.</p> <p>Ключевые параметры, влияющие на эффективность: Скорость вращения — чем выше, тем быстрее и полнее осаждение. Время центрифугирования — зависит от размера и плотности клеток, вязкости среды. Радиус ротора. Температура — влияет на вязкость среды и состояние клеток. pH и ионная сила среды — могут изменять агрегацию клеток. Размер и плотность биомассы — мелкие или лёгкие клетки требуют более высоких скоростей.</p> <p>Преимущества метода: Высокая скорость разделения. Возможность автоматизации. Сохранение жизнеспособности клеток (при мягких режимах). Масштабируемость (от лабораторных до промышленных центрифуг).</p> <p>Ограничения: Необходимость подбора оптимальных параметров для каждой культуры. Риск повреждения клеток при высоких скоростях. Затраты на обслуживание и энергопотребление.</p>	3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
9.	<p>Для фильтрации суспензий продуцента (например, культуральной жидкости) используют фильтры, центрифуги и мембранные аппараты.</p> <p>Фильтры — устройства, в которых происходит фильтрование — разделение суспензий на жидкую и твёрдую фазы с помощью пористых перегородок. По принципу действия фильтры делятся на периодического и непрерывного действия: Фильтры периодического действия — работают преимущественно при повышенном давлении, к ним относятся рамные и камерные фильтр-прессы, ёмкостные, листовые, мешочные, патронные фильтры. Фильтры непрерывного действия — в большинстве случаев работают под вакуумом, к ним относятся барабанные, дисковые, тарельчатые, карусельные и ленточные.</p> <p>Центрифуги</p> <p>Центрифуги — устройства для разделения суспензий на жидкую и твёрдую фазы за счёт центробежных сил. Некоторые типы центрифуг: Осадительные — оснащены сплошным барабаном без перфораций, предназначены для обработки суспензий с мелкозернистой твёрдой фазой, плохо поддающихся фильтрации. Размер разделяемых частиц — от 5 до 40 микрометров. Фильтрующие — имеют перфорированный барабан, покрытый изнутри фильтрующим</p>	3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи

	<p>материалом, применяются для разделения суспензий с кристаллической или зернистой твёрдой фазой размером от 30 до 150 микрометров. Процесс разделения происходит за счёт центробежного фильтрования через пористую перегородку. Комбинированные — совмещают процессы центробежного осаждения и фильтрования, барабан ротора состоит из осадительной части с сплошными стенками и фильтрующей части с перфорацией.</p> <p>Мембранные аппараты</p> <p>Мембранные аппараты — устройства для фильтрации суспензий с использованием полупроницаемых мембран. Например: Мембранный фильтр-пресс — технологическая установка циклического действия, основным элементом которой является пакет мембранных фильтровальных плит, установленных на раме. В плитах предусмотрены каналы для подачи суспензии и отвода фильтрата, а также функция сжатия кека мембранами. Применяется для разделения быстро фильтруемых суспензий, когда требуется ускорение процесса фильтрации и получение осадка с низкой влажностью. Трубчатый мембранный элемент — содержит пористый трубчатый каркас, расположенную на его внутренней поверхности полупроницаемую мембрану и установленную внутри трубчатого элемента турбулизирующую вставку. В этом устройстве производительность процесса возрастает за счёт увеличения турбулизации потока разделяемого раствора и удаления высококонцентрированных веществ с поверхности мембраны путём смыва потоком разделяемой жидкости.</p>	
10.	<p>Смешанные культуры микроорганизмов используются для решения технологических задач в разных областях: в промышленности, в экологии и в медицине.</p> <p>В промышленности: Получение кормового белка, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментов, органических кислот. Смешанные культуры позволяют интенсифицировать процесс биосинтеза, так как при совместном культивировании микроорганизмов разных видов часто обнаруживаются новые свойства, нехарактерные для этих видов при их выращивании в виде монокультур. Например: Повышение выхода протеолитических ферментов путём создания микробных ассоциаций из актиномицетов, грибов и коринебактерий. Получение белково-витаминных препаратов из молочной сыворотки, содержащей лактозу, с помощью микробных ассоциаций (дрожжей и молочнокислых бактерий). Переработка минерального сырья. Например, бактериальное выщелачивание металлов — деятельность хемолитотрофных бактерий, которые превращают нерастворимые сульфиды металлов в растворимые сульфаты. Таким способом извлекают медь, уран и золото. Увеличение нефтеотдачи — микробиологическое воздействие на пласт, которое заключается во внутрипластовом биосинтезе углекислоты и промежуточных продуктов, обладающих нефтевытесняющими свойствами (биоПАВы, полисахариды, органические кислоты, спирты, альдегиды). Продукты биосинтеза микроорганизмов понижают вязкость нефти, уменьшают межфазное натяжение на границе раздела сред нефть/порода и нефть/вода, а также могут помочь восстановлению проницаемости вследствие удаления парафина и закупоривающих масс у входа в пористые зоны.</p> <p>В экологии: Очистка сточных вод. Очистка почвы — смешанные культуры используются для очистки почвы, в частности при загрязнении её нефтью и нефтепродуктами.</p> <p>В медицине Создание препаратов на основе живых культур представителей нормальной микрофлоры (пробиотиков) для коррекции микробиоценозов человека и для лечения патологических состояний. Применение бактериальных</p>	3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи

	препаратов основано на понимании роли нормальной микрофлоры организма в процессах, обеспечивающих неспецифическую резистентность к инфекциям, в формировании иммунного ответа. Получение ферментов — например, урокиназы, которая продуцируется культурой клеток, её используют для разрушения тромбов, или супероксид-дисмутазы, синтезируемой бактериями, и применяемой для лечения ишемической болезни сердца.				
11.	1				1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
12.	1				3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
13.	1				3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
14.	1				3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
15.	1				1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
16.	1				1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
17.	1				1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
18.	1				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
19.	1				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
20.	1				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
21.	1 2 3 4 5				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
22.	1 2 3 4 5				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
23.	1 2 3				3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
24.	1 2 3 4 5				3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
25.	1 2 3 4 5				3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
26.	1 2 3 4 5				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
27.	1 2 3 4				1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
28.	1 2 3 4 5				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
29.	1 2 3 4 5				1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
30.	1 2 3 4 5				2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
31.	А	Б	В	Г	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
32.	А	Б	В	Г	3 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
33.	А	Б	В	Г	2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
34.	А	Б	В	Г	2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
35.	А	Б	В	Г	2 балла – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
36.	А	Б	В	Г	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
37.	А	Б	В	Г	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	

38.	А	Б	В	Г	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
39.	А	Б	В	Г	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	
40.	А	Б	В	Г	1 балл – полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
	1	2	3	4	

3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.3.1 Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Опишите принципы организации биотехнологического процесса и его основные стадии.

2. Охарактеризуйте сходство и различие процессов основной и тонкой биотехнологии.

3. Сравните химическую технологию и биотехнологию, укажите их сходство и различия.

4. Охарактеризуйте источники азота, наиболее часто используемые при культивировании микроорганизмов.

5. Объясните биохимические причины использования большинством микроорганизмов солей аммония в качестве основного источника азота.

Укажите возможности использования молекулярного азота в качестве альтернативного азотного питания и охарактеризуйте их биохимические основы.

6. Охарактеризуйте роль микроэлементов как компонентов питательных сред.

7. Опишите состав минимальной питательной среды.

8. Объясните различия в составе питательных сред для культивирования микроорганизмов и эукариотических клеток, укажите причины этих различий.

9. Приведите примеры управления продукцией целевого продукта культурой микроорганизма путем изменения состава питательной среды.

10. Укажите преимущества и недостатки использования сложных питательных сред для культивирования микроорганизмов.

11. Опишите методы стерилизации питательных сред. Объясните основы метода пастеризации.

12. Объясните различия в требованиях к стерильности питательных сред при культивировании прокариотов и эукариотических клеток.

13. Охарактеризуйте технологические варианты непрерывного культивирования.

Укажите основные различия режимов идеального вытеснения и идеального смешения.

14. Проанализируйте кинетические уравнения роста культуры в непрерывном режиме. Объясните условия возникновения устойчивого стационарного режима.

15. Объясните принципы селекции штаммов микроорганизмов по скорости роста в хемостате.

16. Объясните принципы аппаратного оформления хемостатного режима культивирования микроорганизмов.

17. Охарактеризуйте процессы культивирования отъемно-доливным способом.

18. Объясните основные элементы конструкции ферментера периодического действия. Укажите типичные источники отклонений хода роста культуры от теоретических представлений и обоснуйте пути их предотвращения.
19. Объясните важность организации эффективного массообмена в ферментере и инженерные способы его обеспечения.
20. Объясните принципы действия центрифуг в процессе отделения биомассы продуцента от культуральной среды.
21. Укажите основные виды технологических устройств для фильтрации суспензий продуцента.
22. Разъясните смысл явления "концентрационная поляризация" в фильтрационном процессе; охарактеризуйте влияние этого явления на производительность фильтрационных устройств и способы борьбы отрицательным влиянием концентрационной поляризации.
23. Охарактеризуйте технологические задачи, для решения которых используются смешанные культуры микроорганизмов.
24. Объясните взаимодействие между продуцентами в смешанной культуре.
25. Охарактеризуйте общую схему фракционирования сложных смесей на примере культуры микроорганизмов.
26. Объясните основные технологические приемы фракционирования клеточных (тканевых) экстрактов и культуральных жидкостей.
27. Охарактеризуйте понятие специфичной стадии технологического процесса. Коэффициент специфичности технологической стадии. Фазы технологического процесса. Характеристика стадий, используемых на различных фазах (грубое фракционирование, собственно очистка, финишная очистка).
28. Объясните физико-химические основы фракционного осаждения компонентов белковых смесей солями, органическими растворителями, высокополимерными осадителями. Конструирование специфических осадителей; аффинные осадители.
29. Физико-химические закономерности распределения вещества между фазами. Обобщенное представление о коэффициенте распределения.
30. Объясните теоретические основы противоточного распределения.
31. Объясните принципы различных вариантов хроматографического разделения. Укажите, какие величины играют роль коэффициента распределения в разных видах хроматографии.
32. Опишите методы синтеза ионообменных материалов.
33. Опишите методы синтеза аффинных сорбентов.
34. Введите понятие теоретической тарелки и опишите с позиций теории тарелок ход хроматографического процесса.
35. Опишите аппаратное оформление хроматографического процесса, охарактеризуйте основные элементы хроматографической установки.
36. Выведите общее уравнение формирования градиента концентраций на примере двух сообщающихся цилиндрических сосудов разного поперечного сечения.
37. Дайте физико-химическое описание систем с полупроницаемыми перегородками. Объясните физический смысл осмотического давления.
38. Объясните возможности использования мембранных технологий для получения обессоленной воды (обратный осмос).
39. Укажите различия в понятиях "микрофильтрация", "ультрафильтрация",

"нанофильтрация".

40. Укажите возможности использования мембранных технологий для осуществления ферментативных реакций в непрерывном режиме.

41. Опишите способы концентрирования растворов целевых продуктов после завершения процесса очистки.

42. Опишите способы высушивания готовых продуктов и физико-химические основы различных способов сушки.

43. Укажите особенности получения сухих форм биопрепаратов.

Охарактеризуйте лиофильное высушивание. Дайте экономическую оценку различных способов сушки.

44. Охарактеризуйте физико-химические свойства продуктов, полученных при использовании разных способов высушивания.

45. Охарактеризуйте понятие "готовый продукт".

46. Охарактеризуйте понятие "рецептура".

47. Объясните причины, побуждающие вводить в состав готового продукта различные добавки.

48. Объясните необходимость введения международных правил организации биотехнологических производств.

49. Объясните требования, предъявляемые к персоналу, занятому на производстве.

50. Укажите особенности организации производств лекарственных препаратов различных категорий. Обоснуйте повышенные требования к производственной санитарии на производствах препаратов инъекционного применения.

51. Обоснуйте требования к планировке помещений для производств фармацевтического профиля.

52. Обоснуйте требования к организации вентиляционных потоков в помещениях биотехнологических производств.

53. Обоснуйте общие требования к обеспечению гигиены персонала в биотехнологических и фармацевтических производствах.

54. Охарактеризуйте предмет инженерной энзимологии.

55. Объясните причины снижения энергоемкости процессов при использовании ферментных катализаторов.

56. Объясните причины снижения материалоемкости процессов при использовании ферментных катализаторов.

57. Приведите примеры использования ферментов в промышленности.

58. Объясните принципы классификации и построения номенклатуры ферментов.

59. Объясните различия между классами, подклассами и подподклассами ферментов.

60. Опишите принципы построения формальной кинетики ферментативных реакций.



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой фармацевтической
технологии и биотехнологии

_____ Д.В. Тупикин

« _____ » _____ 20 ____ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕБИОТИКОВ, ПРОБИОТИКОВ И СИНБИОТИКОВ		
Специальность	19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ		
Форма обучения	ОЧНАЯ		
Курс	3	Семестр	5

Составители:
К.б.н., доцент

Г.А. Кутузова

Одобрены на заседании учебно-методической конференции кафедры
протокол от « ____ » _____ 20 ____ г. № ____.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическое занятие № 1, 2

Тема: Основные этапы развития учения о ферментах. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Основные этапы развития учения о ферментах.
2. Задачи современной энзимологии.
3. Перспективы развития современной энзимологии
4. Ферменты как биокатализаторы.
5. Строение и состав клеток прокариот и эукариот.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Ферменты, их химическая природа, структурная организация, свойства. Сходство и отличия ферментов и небелковых катализаторов.
2. Коферменты, классификация, функции в ферментативных реакциях.
3. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов, примеры реакций.
4. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции, молекулярные эффекты.
5. Ингибирование ферментов. Конкурентное и неконкурентное ингибирование, примеры. Лекарственные вещества как ингибиторы ферментов.
6. Регуляция активности ферментов: белок – белковые взаимодействия, частичный протеолиз, фосфорилирование, дефосфорилирование. Аллостерический центр ферментов и аллостерическая регуляция.
7. Ознакомиться с вопросами устного опроса, представленными в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
8. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2017. – 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

Практическое занятие № 3, 4

Тема: Классификация и номенклатура ферментов..

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Ферменты, их химическая природа, структурная организация, свойства. Сходство и отличия ферментов и небелковых катализаторов.
2. Коферменты, классификация, функции в ферментативных реакциях.
3. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов, примеры реакций.
4. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции, молекулярные эффекты.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий). Полный перечень литературы представле

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Отличие ферментов от неорганических катализаторов: термолабильность, влияние рН на активность, специфичность. Особенности ферментного катализа. Чем объяснить, что в качестве биологических катализаторов природой избраны именно белки?
2. Механизм ферментного катализа. Фермент-субстратный комплекс. Каким образом ферменты снижают энергию активации химических реакций?
3. Строение ферментов: апофермент, кофермент, каталитический центр, аллостерический центр и их биохимическое значение. Какие вещества относят к числу коферментов?
4. Активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Механизм их действия. Типы ингибирования ферментов.
5. Способы регулирования скоростей ферментативных реакций и направленности биохимических процессов. Понятие о проферментах, изоферментах, мультиферментных комплексах и их роли в метаболизме.
6. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). — Кемерово, 2017. — 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

Практическое занятие № 5, 6

Тема: Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции. Методы исследования ферментативного катализа.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Отличие ферментов от неорганических катализаторов: термолабильность, влияние pH на активность, специфичность.
2. Механизм ферментного катализа. Фермент-субстратный комплекс.
3. Строение ферментов: апофермент, кофермент, каталитический центр, аллостерический центр и их биохимическое значение.
4. Активность ферментов.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Источники получения ферментов.
2. Продуценты ферментов.
3. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
4. Ознакомиться с вопросами устного опроса, представленными в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
5. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). — Кемерово, 2017. — 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

Практическое занятие № 7, 8

Тема: Источники получения ферментов. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Источники получения ферментов.
2. Продуценты ферментов.
3. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
2. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
3. Ознакомиться с вопросами устного опроса, представленными в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
4. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2017. – 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

Практическое занятие № 9, 10

Тема: Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
2. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Выделение и очистка ферментов.
2. Гель-фильтрация.
3. Тепловая денатурация.
4. Ознакомиться с вопросами устного опроса, представленными в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
5. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). — Кемерово, 2017. — 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

Практическое занятие № 11, 12

Тема: Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Характеристика отдельных ферментных препаратов.
2. Выделение и очистка ферментов.
3. Гель-фильтрация.
4. Тепловая денатурация.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Осаждение, высаливание ферментных препаратов.
2. Мембранные технологии выделения и очистки ферментных растворов. Диализ и электродиализ. Баромембранные методы.
3. Ознакомиться с вопросами устного опроса, представленными в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
4. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2017. – 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

Практическое занятие № 13, 14

Тема: Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Осаждение, высаливание ферментных препаратов.
2. Мембранные технологии выделения и очистки ферментных растворов. Диализ и электродиализ. Баромембранные методы.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Вопросы устного опроса представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
2. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Задание для самоподготовки к следующему занятию.

1. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация. Гель-хроматография – сущность метода, использование.
2. Ознакомиться с вопросами устного опроса, представленными в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (вопросы к устному опросу).
3. Тесты по тематике занятия представлены в п. 14 рабочей программы в разделе «Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине» (тесты по тематике занятий).

Рекомендуемая литература.

1. Пищевая хими. А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. — 672 с.
2. Голубцова, Ю.В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания. Ю.В. Голубцова, О.В. Кригер, А.Ю. Просеков; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2017. – 111 с.
3. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 415 с.

Полный перечень литературы представлен в п. 8 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины», а также возможно использование интернет-ресурсов, представленных в п.9 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»».

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочей программой дисциплины «Технология ферментных препаратов» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 122 часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;

- подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнению тестовых заданий, выполнение рефератов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Технология пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков».

С планом лекций и занятий студент знакомится на первом практическом занятии семестра, календарные планы также размещены на образовательном портале.

На практических занятиях проверяется уровень освоения дисциплины (решение ситуационных задач, выполнение тестовых работ, контрольных работ и др.) и консультация по возникшим вопросам при самоподготовке студентом тем изучаемой дисциплины, а также разбор основного материала.

Методические указания к практическим занятиям содержат сведения о продолжительности занятия; долю времени на самостоятельную аудиторную работу; цели занятия; мотивацию занятия; что должен знать и уметь в результате занятия студент, а также с чем познакомиться; учебные элементы по данной теме; контрольные вопросы изучаемой темы занятия; содержание самостоятельной работы и рекомендуемую литературу.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы включают:

- Методические рекомендации по подготовке к практическому занятию;
- Методические рекомендации к написанию реферата,
- Методические рекомендации по подготовке к контрольным работам и т.д.

Таким образом, приступая к изучению дисциплины «Технология пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков» студенты должны:

- Получить в библиотеке необходимую литературу;
- Получить ключ к доступу на образовательный портал СГМУ;
- Познакомиться с преподавателем и лектором по данной дисциплине;
- Ознакомиться с планом лекций и практических занятий.

Все вопросы, вызывающие трудности по изучению дисциплины студенты должны обсуждать с преподавателем, ведущим занятие в группе.

Текущий контроль успеваемости включает работу на практических занятиях (ответы устные,

решение ситуационных задач, выполнение текущих тестированных работ, контрольных работ, выполнение контрольных работ по разделам дисциплины).

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- Чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- Подготовку к практическим занятиям, промежуточному контролю, выполнению тестовых заданий, выполнение рефератов.

2.1 Методические рекомендации по подготовке к практическому занятию

При подготовке к практическому занятию обучающийся должен:

- Ознакомиться с темой и содержанием занятия (используя план практических занятий на семестр и методические пособия к занятиям, содержащие методические рекомендации).
- Ознакомиться с вопросами, рассматриваемыми на занятии (используя методические пособия к занятиям, содержащие методические рекомендации и перечень вопросов к промежуточному контролю).
- Проработать лекционный материал, посвященный теме, рассматриваемой на практическом занятии.
- Дополнить лекционный материал сведениями из учебников и учебных пособий из списка основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе. При необходимости, можно пользоваться источниками, не входящими в данный список.

При изучении лекционного курса и материала, изложенного в учебниках и учебных пособиях студент должен не только прочитать изложенный материал. Необходимо, прежде всего, выбрать из изучаемого материала базовые компоненты изучаемой темы (законы, правила, формулы, основные понятия, классификацию и т.д.), выписать их и выучить их.

После проработки всего учебного материала необходимо закрепить полученные знания и навыки. Для этого следует обратиться к тестовым заданиям и ситуационным задачам, подготовленным для самостоятельной работы. При возникших затруднениях в решении задач необходимо проконсультироваться с преподавателем.

2.2 Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе обучающийся должен:

- Ознакомиться с темой лабораторной работы;
- Изучить методику выполнения лабораторной работы, используя соответствующие методические разработки. Перед выполнением лабораторной работы студент должен очень четко знать необходимое для работы оборудование и реактивы, а также последовательность операций при выполнении лабораторной работы. При недостаточном усвоении этого материала студент до работы не допускается.

Особое внимание следует обращать на выполнение правил техники безопасности при работе в

химических лабораториях.

- Подготовить рабочее место;
- Получить разрешение у преподавателя, ведущего занятия на выполнение лабораторной работы. При получении разрешения преподаватель контролирует подготовку студента к выполнению лабораторной работы. При недостаточной подготовке преподаватель отправляет студента на переподготовку.
- По окончании работы студент обрабатывает полученные результаты и оформляет работу в соответствии с требованиями.

2.3 Методические рекомендации по подготовке отчета по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе оформляется в лабораторном журнале индивидуально, независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов. Лабораторный журнал представляет собой отдельную тетрадь, в которой записываются все выполненные обучающимся лабораторные работы. Отчёт должен содержать следующие основные части:

- дата;
- название лабораторной работы и ее номер;
- цель работы;
- теоретическая часть;
- реагенты и оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);
- результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);
- выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

В случае необходимости в конце отчёта приводится перечень литературы.

В *теоретической части* приводится минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его краткое описание. В разделе *«Реагенты и оборудование»* необходимо описать, с помощью каких реактивов, приборов и по какой методике проводится эксперимент. В этом разделе необходимо представить рисунки, блок-схемы установок, описание пробоподготовки образцов к исследованию и т.д. В разделе *«Результаты»* вносят таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Графики могут быть выполнены как на миллиметровой бумаге, так и при помощи компьютера. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы должны быть пронумерованы и подписаны заголовками. В *«Выводах»* отмечают какие знания были получены при выполнении работы о предмете исследования, насколько выполнена заявленная цель работы. Дается объяснение полученных в ходе работы зависимостей и результатов. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно. При проверке отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. При необходимости преподаватель исправления, ставит оценку, подписывает работу. При оценивании работы учитывается общая и специальная грамотность изложения, а также аккуратность оформления.

2.4 Методические рекомендации по подготовке к итоговому занятию по разделу

При подготовке к итоговому занятию по разделу следует:

- Ознакомиться с темой итогового занятия (используя рабочую программу);
- Ознакомиться с вопросами, выносимыми на итоговое занятие по данному разделу;
- Проработать лекционный материал, относящийся к теме итогового занятия;
- Дополнить лекционный материал сведениями из учебников и учебных пособий из списка основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе. При необходимости, можно пользоваться источниками, не входящими в данный список.
- Рекомендуется проработать материалы лабораторных занятий, так как на них вопросы, изложенные в лекционном курсе и учебниках, рассматриваются более глубоко.

При подготовке к итоговым занятиям студент должен использовать рекомендации, данные выше для подготовки к лабораторному занятию. Если перед отчетом проводится тестирование, необходимо потренироваться, решая тесты, подготовленные для самостоятельной работы.

2.5 Методические рекомендации по подготовке темы, предложенной для самостоятельного изучения

- Ознакомиться с вопросами программы, относящимися к данной теме;
- Изучить соответствующие разделы учебников и учебных пособий из списка основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе. При необходимости, можно пользоваться источниками, не входящими в данный список.

При подготовке к промежуточному контролю, контрольным работам студент должен:

- Использовать рекомендации, данные выше для подготовки к практическому занятию;
- Составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов дисциплины;
- Закрепить полученные знания, решая тестовые задания и ситуационные задачи, подготовленные для самостоятельной работы. При возникших затруднениях в решении задач необходимо проконсультироваться с преподавателем

2.6 Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе по разделам дисциплины

- Ознакомиться с темой контрольной работы (используя рабочую программу);
- Ознакомиться с вопросами, выносимыми на контрольную работу по данному или данным разделам;
- Проработать лекционный материал, относящийся к теме контрольной;
- Дополнить лекционный материал сведениями из учебников и учебных пособий из списка основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе. При необходимости, можно пользоваться источниками, не входящими в данный список.
- Рекомендуется проработать материалы практических занятий, так как на них вопросы,

изложенные в лекционном курсе и учебниках, рассматриваются более глубоко.

При подготовке к контрольным работам студент должен использовать рекомендации, данные выше для подготовки к лабораторному занятию. Если перед отчетом проводится тестирование, необходимо потренироваться, решая тесты, подготовленные для самостоятельной работы.

2.7 Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата

- Ознакомиться с темой реферата (или выбрать тему из нескольких, предложенных преподавателем);
- Составить план написания реферата;
- Осуществить поиск литературы по теме реферата, используя как печатные, так и электронные издания. При написании реферата желательно использовать не только учебники, учебные пособия и монографии, но и оригинальную научную литературу.
- Обобщить найденные в литературе сведения. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство исследователя со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности и потому перечень работ и их критический разбор не обязательно давать только в хронологическом порядке их публикации.

Поскольку работа обычно посвящается сравнительно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а вовсе не по всей проблеме в целом. В таком обзоре незачем излагать все, что стало известно исследователю из прочитанного, и что имеет лишь косвенное отношение к его работе. Но все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие прямое и непосредственное отношение к теме научной работы, должны быть названы и критически оценены.

- Оформить реферат. Реферат является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования. В связи с этим к реферату должны предъявляться требования по оформлению, как к научной работе.

Правила оформления научных работ являются общими для всех отраслей знаний и регламентируются государственными стандартами, в частности, ГОСТ 7.1 - 84. «Библиографическое описание документа: Общие требования и правила составления», «Правилами составления библиографического описания». Для рефератов необходимо выполнять следующие требования: общие требования, правила цитирования, правильное оформление ссылок, библиографического списка, правила сокращения и использования числительных.

Работа открывается титульным листом, где указывается полное название ведомства, университета, факультета, кафедра, тема реферата, фамилии автора и руководителя, место и год написания. На следующей странице, которая нумеруется снизу номером «2», помещается оглавление с точным названием каждой главы и указанием начальных страниц.

Общий объем реферата не должен превышать 15-20 страниц для печатного варианта.

При печатании текста реферата абзац должен равняться четырем знакам (1,25 см.).

Поля страницы: левое – 3 см, правое - 1,5 см, нижнее 2 см, верхнее – 2 см до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервал. Если текст реферата набирается в текстовом редакторе MicrosoftWord, рекомендуется использовать шрифты: TimesNewRoman, размер шрифта – 14 пт. При работе с другими текстовыми редакторами шрифт выбирается самостоятельно, исходя из требований – 60 строк на лист (через 1,5 интервала).

Каждая структурная часть реферата (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой и следующей за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка. Страницы реферата нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу в середине листа.

Титульный лист реферата включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию реферата).

Список литературы составляется по алфавиту с точным указанием выходных данных книги, статьи. Список литературы – это перечень книг, журналов, статей с указанием основных данных (место и год выхода, издательство и др.). Для написания реферата должно быть использовано не менее 5-6 литературных источников.

В зависимости от требований реферат может подаваться в электронном, печатном или рукописном виде.

**Сведения о материально-техническом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«Технология пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии	Оперативное управление	Учебно-лабораторное помещение (S=52,5 м ²)	Аудитория № 2 для практических занятий	Баня водяная ЛАБ-ТБ-4	000011010401303
2.					Доска ауд ДА-32(з)	000000000015911
3.					Мойка I-секционная МЛ(600*600*8500)	000000000015636
4.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015609
5.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015606
6.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015610
7.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015604
8.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015611
9.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015608

10.					Стол рабочий 1400-600-850	000011010604771
11.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015607
12.					Стол лабораторный на металлическом каркасе (1200*600*750)	000000000015605
13.					Стол рабочий 1400-600-850	000011010604773
14.					Стол рабочий 1400-600-850	000011010604770
15.					Стол рабочий 1400-600-850	000011010604772
16.					Фотоэлектрический концентрационный колориметр КФК - 2 МП	000000001311654
17.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им.	Оперативное управление	Учебно-практическое помещение (S=43,9 м ²)	Аудитория №6 для самостоятельной работы	Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400058
18.	В.И.Разумовского Кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии				Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400055
19.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400052
20.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400051
21.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400053
22.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400057

23.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400059
24.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400056
25.					Рабочая станция Pentium4 531(3000)MB HDD160Gd 512md,LKD19 Samsungклавиша	000011010400054
26.					Сплит система ROYAL CLIMA	201507000000070
27.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1000*600*800)	000000000015618
28.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1000*600*800)	000000000015621
29.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1000*600*800)	000000000015617
30.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1000*600*800)	000000000015616
31.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1000*600*800)	000000000015620
32.					Стол компьютерныйна металлическом каркасе (1000*600*800)	000000000015619
33.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1350*600*800)	000000000015612
34.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1350*600*800)	000000000015615

35.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1350*600*800)	00000000015613
36.					Стол компьютерный на металлическом каркасе (1350*600*800)	00000000015614
37.					Стол письменный однотумбовый 750*600*1250	000011010605381
38.					Стол под принтер (650*600*800)	00000000015622
39.					Шкаф для одежды с антресолю (700*450*2600)	000011010600793
40.					Доска ауд ДА-32(з)	0000000015909
41.					Парта 1200X540X750	0000000015647
42.					Парта 1200X540X750	0000000015646
43.					Парта 1200X540X750	0000000015649
44.					Парта 1200X540X750	0000000015654
45.					Парта 1200X540X750	0000000015652
46.					Парта 1200X540X750	0000000015650
47.					Парта 1200X540X750	0000000015645
48.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии	Оперативное управление	Учебно-лекционное помещение (S=52,5 м ²)	Учебная аудитория №7	Доска ауд ДА-32(з)	00000000015910
49.					Интерактивная доска TracеBoard ТВ 680 В	000011010401605
50.					Мойка1-секционная МЛ(600*600*8500)	00000000015635
51.					Ноутбук Acer Aspire 5715Z Dual Core T2390/15" WXGA/204 8MB/250GB/MULTI/i X3100/	000011010400051
52.					Проектор BenQ MP 512 (яркость 2200 люмен.,контр.2500:1, разрешение 800x600)	000011010401590
53.					Сплит система ROYAL CLIMA	201507000000061
54.					Стол письменный (с надстройкой) 600-1200-750	000011010604777

55.					Трибуна 800-400-1230	000011010604754
56.					Парта 1200X540X750	0000000015648
57.					Парта 1200X540X750	0000000015644
58.					Парта 1200X540X750	0000000015655
59.					стол письменный 1200X600X750 15шт	1200000000880
60.					Шкаф для документов с антресолью(750*450*2600)	11000000006592
61.					Шкаф для документов с антресолью(750*450*2600)	11000000006593
62.					Шкаф для документов со стеклом 700*550*2500	000011010600752
63.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Лаборатория по исследованию и контролю качества лекарственных средств	Оперативное управление	Лабораторное помещение (27,6 м ²)	Аудитория для практических занятий	Микропипетка механическая 2- 20 мкл	202211000000074
64.					Микропипетка механическая 20-200 мкл	202211000000073
65.					Микропипетка механическая 100-1000 мкл	202211000000079
66.					Микропипетка механическая 1000-10000 мкл	202211000000078
67.					Миксер лабораторный MSV- 3500	202211000000076
68.					Дозаторы механические одноканальные 500-5000 мкл БЛЭК	201512000000300
69.					Дозаторы механические одноканальные 500-5000 мкл БЛЭК	201512000000301
70.					Дозатор 1000-10000 мкл	201911000000046
71.					Автоматический дозатор Proline 20-200 мкл	201212000000117
72.					Апликатор механический в комплекте с нагревательным устройством и микрошприцем	202009000000048

73.					Осмометр модель 3250	000011010403439
74.					Водяная баня с перемешиванием WB-4MS	202011000000307
75.					Вакуумный насос 2-НBP-0,1Д	201211000000082
76.					Весы аналитические HR-200	000011010402476
77.					Весы аналитические Pioneer	201210000000052
78.					Весы технические электрон. НТ-500	б/н
79.					Весы технические электрон. НТ-500	б/н
80.					Встряхиватель лабораторный для колб US-3504L	201210000000051
81.					Встряхиватель лабораторный для колб US-3504L	201212000000001
82.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им.	Оперативное управление	Лабораторное помещение (27,6 м ²)	Аудитория для практических занятий	Колориметр фотоэлектрический КФК-3-01 (функцией диалога с оператором)	000011010400074
83.	В.И.Разумовского				Колориметр фотоэлектрический КФК-3-01 (функцией диалога с оператором)	000011010400075
84.	Лаборатория по исследованию и контролю качества лекарственных средств				pH метр PH-150МИ	201812000000106
85.					Мельница лабораторная ЛЗМ-1	201210000000042
86.					Мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110	201210000000050
87.					Штатив с лапками и кольцами в наборе	201512000000318
88.					Штатив с лапками и кольцами в наборе	201512000000319
89.					Штатив с лапками и кольцами в наборе	201512000000320
90.					Штатив с лапками и кольцами в наборе	201512000000321
91.					Штатив с лапками и кольцами в наборе	201512000000322

92.					Набор ареометров общего назначения АОН-1, ОАО «Химлаборприбор» в наб. 19 ареом.	201412000000182
93.					Нагревательный тестер времени полной деформации суппозиторий РМ 30	000011010403436
94.					Нагревательный тестер контроля растворимости ERWEKA модель DT 827	000011010403437
95.					Нагревательный тестер контроля распадаемости таблеток и капсул ZT 322	000011010403434
96.					Настенная полка под бутылки	201711000000477
97.					Прибор для определения температуры затвердевания- Прибор Жукова ТУ 25-11-1134-75	201210000000038
98.					Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-50 № 2 с взаимозаменяемым конусом, ОАО «Термоприбор» +30-+65 С	201412000000180
99.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им.	Оперативное управление	Лабораторное помещение (27,6 м ²)	Аудитория для практических занятий	Термометр лабораторный температура, °С: от +120 до +170	201712000000089
100.	В.И.Разумовского				Термометр лабораторный температура, °С: от +180 до +240	201712000000090
101.	Лаборатория по исследованию и контролю качества				Термометр лабораторный температура, °С: от +40 до +100	201712000000091
102.	лекарственных средств				Термометр лабораторный температура, °С: от +70 до +100	201712000000092
103.					Термометр ртутный стеклянный лабораторны ТЛ-2 №2, ОАО «Термоприбор» 0-+55С	201412000000190

104.					Термометр ртутный стеклянный лабораторны ТЛ-2 №3, ОАО «Термоприбор» +50-+105С	201412000000189
105.					Термометр ртутный стеклянный лабораторны ТЛ-2 №4, ОАО «Термоприбор» +100-+155С	201412000000188
106.					Термометр ртутный стеклянный лабораторны ТЛ-2 №5, ОАО «Термоприбор» +150-+205С	201412000000187
107.					Термометр ртутный стеклянный лабораторны ТЛ-2 №8, ОАО «Термоприбор» +190-+260С	201412000000186
108.					Термометр ртутный стеклянный лабораторны ТЛ-2 №9, ОАО «Термоприбор» +190-+260С	201412000000185
109.					Тестер прочности, толщины и диаметра таблеток ERWEKA ТВН 125 TD	202111000000018
110.					Портативная горелка Бунзена	201712000000122
111.					Портативная горелка Бунзена	201803000000004
112.					Центрифуга лабораторная СМ-50 фирмы ELMi Ltd	201412000000181
113.					Штатив для дозаторов	201212000000114
114.					Штатив для дозаторов m-LineBiohit	201512000000373
115.					Электронный тестер истираемости таблеток с двумя барабанами	000011010403440
116.					Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 0,5 мм	КГ0000111387

117.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Лаборатория по исследованию и контролю качества лекарственных средств	Оперативное управление	Лабораторное помещение (27,6 м ²)	Аудитория для практических занятий	Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 1 мм	КГ0000111388
118.					Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 2 мм	КГ0000111389
119.					Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 3 мм	КГ0000111390
120.					Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 5 мм	КГ0000111391
121.					Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 7 мм	КГ0000111392
122.					Сито. Диаметр: 200 мм. Высота ботика: 50 мм. Металлотканная сетка, ячейка 0,25 мм	КГ0000111386
123.					Поддон	КГ0000111393
124.					Крышка	КГ0000111394
125.					Стол лабораторный 1150-600- 900	000011010604280
126.					Стол лабораторный 1400-600- 760	000011010604282
127.					Стол лабораторный 1500-600- 760	000011010604289
128.					Стол лабораторный 1500-600- 760	000011010604290
129.					Стол лабораторный 1500-600- 760	000011010604291
130.					Стол лабораторный 1500-600- 760	000011010604292
131.	Стол лабораторный 1500-600- 760	000011010604293				
132.	Стол лабораторный 1500-600-	000011010604294				

					760	
133.					Стол лабораторный 1500-600-900	000011010604295
134.					Стол лабораторный 1500-600-900	000011010604296
135.					Стол рабочий 1500-300-1550	000011010603990
136.					Стол рабочий 1500-300-1550	000011010603991
137.					Стол рабочий 1500-300-1550	000011010603992
138.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Лаборатория по исследованию и контролю качества лекарственных средств	Оперативное управление	Лабораторное помещение (27,6 м ²)	Аудитория для практических занятий	Стул общего назначения	Ун0210136052420
139.					Табурет	000011010603996
140.					Табурет	000011010604005
141.					Табурет	000011010604011
142.					Табурет	000011010603999
143.					Табурет	000011010604002
144.					Табурет	000011010604015
145.					Табурет	000011010604000
146.					Центрифуга СН80-2s	201911000000050
147.					Шкаф общего назначения 700-450-2600	000011010604031
148.					Шкаф общего назначения 700-450-2600	000011010604032
149.					Шкаф общего назначения 700-450-2600	000011010604033
150.					Шкаф общего назначения 700-450-2600	000011010604034
151.					Сушильный шкаф (до 200 С) ШС-80-01 СПУ	201211000000080
152.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Лаборатория по исследованию и контролю качества	Оперативное управление	Лабораторное помещение (13,6 м ²)	Аудитория № 2 для практических занятий	Плита нагревательная УН-0150А	20161100000163
153.					Плита нагревательная УН-0150А	20161100000231
154.					Колбонагреватель ПЭ-4100М	201210000000046
155.					Колбонагреватель ПЭ-4100М	201210000000047
156.					Колбонагреватель ПЭ-4100М	201210000000045

157.	лекарственных средств				Колбонагреватель LH-110	201512000000305
158.					Баня водяная LIOP LB-140	201210000000041
159.					Баня песочная БКЛ-М	201512000000296
160.					Насос вакуумный SHB-5	201212000000109
161.					Испаритель ротационный ИР-1ЛТ	201212000000062
162.					Ультразвуковая ванна Сапфир-2,8 л	201212000000113
163.					Ванна ультразвуковая для очистки и дезинфекции инструментов, 6692, «Сапфир-5,7 ТТЦ»	202109000000224
164.					Настенная полка под бутылки	201711000000471
165.					Набор лаб. пос. из кварц. стекл. для перег. высококип. жид. кост под вакуум 250 мл	000000013689
166.	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского Лаборатория по исследованию и контролю качества лекарственных средств	Оперативное управление	Лабораторное помещение (13,6 м ²)	Аудитория № 2 для практических занятий	Набор лаб. пос. из кварц. стекл. для перег. спирта 1000 мл со штативом	000000013690
167.					Набор лаб. пос. из кварц. стекл. для опред. эфирного масла метод 2 Клевенджер	000000013686
168.					Набор лаб. пос. из кварц. стекл. для отгонки спиртосодержащих жидкостей	000000013687
169.					Набор лаб. пос. из кварц. стекл. для опред. спирта в настойках	000000013684
170.					Набор лаб. пос. из кварц. стекл. для опред. эфирного масла метод 1 (Гизенберг)	000000013683
171.					Набор лаб. пос. из кварц. стекл. Къельдаля на шлифах	000000013683
172.					Печь муфельная ПМ-12М1	000011010401537
173.					Стол рабочий 600-600-900 (мойка 1-секционная)	000011010603995

174.					Столик подъемный лабораторный 190*190	201712000000083
175.					Столик подъемный лабораторный ES-2400	201611000000164
176.					Столик подъемный лабораторный ES-2400	201611000000165
177.					Столик подъемный лабораторный 100x100	201512000000388
178.					Столик подъемный лабораторный 100x100	201512000000338
179.					Столик подъемный лабораторный 100x100	201512000000339
180.					Столик подъемный лабораторный 100x100	201512000000340
181.					Стол лабораторный 1700-650-900	000011010604281
182.					Шкаф вытяжной	201611000000230
183.					Тумба 450-500-900	000011010604311
184.					Шкаф лабораторный с принуд. вентиляцией воздуха 1500-650-2100	000011010604308
185.					Шкаф лабораторный с принуд. вентиляцией воздуха 1500-650-2100	000011010604309
186.					Шкаф общего назначения 700-450-2600	000011010604028
187.					Шкаф общего назначения 700-450-2600	000011010604035

**Сведения о кадровом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«Технология пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков»**

ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки и по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кутузова Галина Анатольевна	внешний совместитель	доцент, к.б.н.	Биотехнология	ФГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», 2003	Специальность «Биотехнология», Инженер биотехнологического производства	0,09	По программе дополнительного профессионального образования "Подготовка уполномоченных лиц производителей лекарственных средств для ветеринарного применения", 2018 г., ФГБУ ВГНКИ По программе дополнительного профессионального образования «Фармацевтическая технология» 2020 г., ФГАО УВО Российский университет дружбы народов,	Ведение профессиональной деятельности в сфере «Педагог профессионального образования» 2019 г. «Педагог профессионального образования» 2022 г. «Информационные технологии и в науке	18	С 2007 научный сотрудник ФГБОУ ИБФР РАН РФ. С 2014 руководитель микробиологической лаборатории, ООО «Нита-фарм» С 2016 уполномоченное лицо по качеству ООО «Нита-фарм»

							По программе дополнительного профессионального образования «Программа повышения квалификации УЛ», 2021 г., Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова По программе дополнительного профессионального образования «Лидеры производительности», 2021 г., РАНХиГС	и образован ии» 2022 г.		
--	--	--	--	--	--	--	---	-------------------------	--	--

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 1 чел.
2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину – 0,09 ст.

Дополнения и изменения к рабочей программе

на 20__-20__ учебный год

по дисциплине _____ для специальности (направления подготовки) _____.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.

или делается отметка об отсутствии изменений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена без изменений (изменения внесены) на учебно-методической конференции кафедры от _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой

_____ /

/