

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.11.2022 12:42:32
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра фармацевтической технологии с курсом биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/В.Н.Павлов/

« 25 » *ноя* 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕДИЦИНСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направление подготовки (специальность, код) Медицинская биохимия 30.05.01

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Срок освоения ООП

6 лет

(нормативный срок обучения)

Курс IV
Контактная работа 144 ч.
Лекции 42 ч.

Семестр VII- VIII

Практические занятия 102ч.

Всего 180 ч.
(5 зачетных единиц)

Самостоятельная
(внеаудиторная) работа 36 ч.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС

по программам бакалавриата и магистратуры

 Храмова К.В.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)
и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины «Медицинская биотехнология»
(специальность 30.05.01 Медицинская биохимия)**

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия 2022 г. и учебным планом по направлению подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины «Медицинская биотехнология».

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины «Медицинская биотехнология» соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по направлению подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия. В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Медицинская биотехнология» без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к экзамену/зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа учебной дисциплины «Медицинская биотехнология» 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы.

Обсуждено и утверждено на заседании кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологии.

Протокол № 20 «21» июня 2022г.

Зав. кафедрой фармацевтической технологии

с курсом биотехнологии  Шикова Ю.В.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК фармацевтических дисциплин,

Протокол № 11 от «21» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по программам бакалавриата и магистратуры,

Протокол № 1 от «21» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Медицинская биотехнология» в основу положены Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 г. №1013 и учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России от «25» мая 2021г., протокол № 6.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологии от «25» мая 2021г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой



(Ю.В. Шикова)

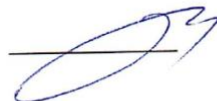
подпись

ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании УМС по специальностям МПД, МБХ, СД от «25» мая 2021г., протокол № 6.

Председатель

УМС по специальностям МПД, МБХ, СД



Ш.Н. Галимов

Разработчики:

Зав. кафедрой фармацевтической
технологии с курсом биотехнологии,
профессор
(занимаемая должность)

Ю.В. Шикова
(инициалы, фамилия)

Доцент кафедры фармацевтической
технологии с курсом биотехнологии,
к.фарм.н.
(занимаемая должность)

Ф.Х. Кильдияров
(инициалы, фамилия)

Доцент кафедры фармацевтической
технологии с курсом биотехнологии,
к.фарм.н.
(занимаемая должность)

В.В. Петрова
(инициалы, фамилия)

Рецензенты

Зав. кафедрой фармации и химии фармацевтического факультета, к.фарм.н., доцент, декан фармацевтического факультета ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России Е.В.Симонян

Профессор кафедры биохимии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», д.б.н. Р.Г.Фархутдинов

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	9
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	9
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	11
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	12
3.6. Лабораторные работы	13
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	13
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	17
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	24
3.10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	27
3.11. Образовательные технологии	27
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	28
4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	28
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	30
6. Протоколы утверждения	
7. Рецензии	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по дисциплине «Медицинская биотехнология» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Дисциплина «Медицинская биотехнология» излагает современное состояние важного направления научно-технического процесса в медицине – получения с помощью макро- и микроорганизмов и промышленных катализаторов (ферментов) лекарственных средств и диагностических систем.

Изучение данной дисциплины связано с тем, что специалисту с высшим образованием необходимо знать основы получения с помощью биотехнологии широко применяемых в медицине групп лекарственных веществ, например, таких как антибиотики, ферменты, гормоны, витамины и др. Также предусматривается получение знаний, умений и компетенций по получению и использованию диагностических систем и методов, используемых в медицинской практике.

Биотехнологическое производство основано на использовании в качестве биологических объектов ферментов, клеток микроорганизмов, растительных и животных клеток и тканей.

Данная программа предусматривает, что обучающиеся имеют исходную фундаментальную подготовку по теоретическим и практическим разделам медико-биологических, химических и врачебно-практических дисциплин: химии, биохимии, биологии, микробиологии, фармакологии и др.

В ходе проведения практических занятий обучающиеся знакомятся не только с теорией, но и выполняют практические работы, закрепляют свои знания, связывая их с предстоящей практической деятельностью в области медицинской биотехнологии. На занятиях излагаются основные биотехнологические способы производства лекарственных средств, профилактических и диагностических препаратов, а также реализуется весь комплекс компетенций, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Данная дисциплина предназначена для подготовки специалистов, по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, по окончании которой присваивается квалификация «Врач-биохимик».

Содержание изложено с учетом современных требований качества, предусмотренных ВОЗ к биотехнологическим лекарственным средствам, в том числе продуктам генной инженерии.

При изучении дисциплины обучающийся овладевает следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-12; ПК-13; ПК-14.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины «Медицинская биотехнология» состоит в овладении знаниями, умениями и компетенциями в области общей и специальной биотехнологии, в основу которых положены принципы разработки, научных исследований, производства, изготовления, хранения, упаковки, перевозки, государственной регистрации, стандартизации и контроля качества в обращении лекарственных средств биотехнологического происхождения, иммунобиологических лекарственных средств в медицинской практике.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- *приобретение обучающимися знаний в области* систематики и номенклатуры биообъектов-продуцентов, их строения и функций, генетических особенностей, их роли в экологии; формирование умения использовать современные методы изучения биологических свойств биообъектов и их идентификации;
- *формирование у обучающихся представления* о закономерностях взаимодействия организма человека с миром микробов, включая современные представления об иммунном ответе на инфекционные и неинфекционные агенты (антигены); освоение принципов постановки некоторых реакций иммунитета и интерпретации их результатов;
- *формирование умений использовать* методики, позволяющие выполнять работу в асептических условиях и обосновывать выбор оптимальных методов дезинфекции и стерилизации объектов окружающей среды; формирование умения интерпретировать результаты микробиологического исследования продуцентов, соблюдать технику безопасности при работе с микроорганизмам;
- *формирование умений использовать* важнейшие методики микробиологического контроля лекарственных средств (в том числе, их компонентов и растительного лекарственного сырья); методам определения активности противомикробных препаратов (химиотерапевтических средств, в том числе, антибиотиков); методами работы с диагностическими системами и методами;
- *приобретение умения* интерпретации полученных результатов;
- *приобретение умения* по способности и готовности осуществлять руководство, планирование биотехнологического производства; производить биотехнологические препараты, применяя принципы организации технологического процесса и обеспечивая санитарный режим в соответствии с международными и отечественными нормами и стандартами, оценивать качество сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов;
- *приобретение умения* по способности и готовности осуществлять консультативную информационно-просветительскую деятельность: об основных характеристиках биотехнологических препаратов, их принадлежности к определенной фармакотерапевтической группе; обосновывать с микробиологических позиций выбор противомикробных, медицинских иммунобиологических и других препаратов для лечения, профилактики и диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний; формирование навыков изучения научной литературы; навыкам микроскопии с иммерсионной системой светового микроскопа;
- *приобретение умения* по способности и готовности обеспечивать экологическую безопасность производства и применения биотехнологических препаратов.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина «Медицинская биотехнология» относится к **Блоку 1, Дисциплины (модули), Базовая часть.**

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по:

Общей биохимии**Знать:**

- историю формирования биологических понятий и их содержание;
- ключевые биологические термины;
- строение, физические, химические свойства, биологическую роль и особенности превращений в организме важнейших макромолекул: ДНК, РНК, белков;
- молекулярные механизмы и механизмы регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах;

Владеть:

- техникой биохимического анализа препаратов животных объектов;
- биологическим понятийным аппаратом;
- системными представлениями о методологии изучения живой природы, методикой определения систематических групп веществ живого организма;
- современными методами изучения химических веществ биологических объектов, включая математические;
- техникой поиска информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);

Уметь:

- характеризовать строение макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, используя современные представления о строении высокомолекулярных соединений;
- характеризовать тонкие механизмы молекулярно-биологических процессов и закономерностей их регуляции;

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): ОПК-1 (ТФ В/01.7, D/02.7), ОПК-2 (ТФ D/01.7), ОПК-3 (ТФ D/01.7), ОПК-4 (ТФ В/01.7, D/01.7, D/02.7), ОПК-5 (ТФ В/01.7, D/01.7, D/02.7), ПК-1 (ТФ А/03.7), ПК-2 (ТФ А/01.7), ПК-12 (ТФ А/03.7), ПК-14 (ТФ D/02.7).

Микробиологии, вирусологии**Знать:**

- основы систематики микроорганизмов;
- диагностические признаки, используемые при их определении;
- основные биологически активные соединения, образующиеся в микроорганизмах;
- основы культивирования микроорганизмов;

Владеть:

- техникой микроскопирования и микробиологического анализа микропрепаратов;
- понятийным аппаратом;
- современными методами изучения биологических объектов, включая математические;
- техникой поиска информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);

Уметь:

- характеризовать основные виды микроорганизмов, используя современные требования, предъявляемые к ним;
- проводить наблюдения в природе и в лаборатории;

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): ПК-4 (ТФ А/06.7).

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Перечислить виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. медицинская;
2. научно-производственная и проектная;
3. научно-исследовательская деятельность.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер компетенции с содержанием компетенции/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией
1	2	3		7
1.	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1- Применяет фундаментальные естественно научные знания для решения профессиональных задач; ОПК-1.2- Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач; ОПК-1.3 – Применяет фундаментальные медицинские знания для решения профессиональных задач; ОПК-1.4 - Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.	B/01.7 D/01.7 D/02.7	Использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

2.	ОПК-2 выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.3– Создает модели патологических состояний in vivo и in vitro.	D/01.7	Выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований
3.	ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии в медицинских и научных исследованиях.	D/01.7	Использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи
4.	ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ОПК-4.1 – Планирует научное исследование. ОПК-4.2 – Анализирует результаты научного исследования. ОПК-4.3 – Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение	B/01.7 D/01.7 D/02.7	Определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение

5.	ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ОПК-5.1- Организует прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека. ОПК-5.2 – Осуществляет прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	В/01.7 D/01.7 D/02.7	Организовывать и осуществлять прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
6.	ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования	ПК-1.1- Выполняет стандартные операционные процедуру клинических лабораторных исследований (общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования)	А/03.7	Выполнять клинические лабораторные исследования Осуществлять контроль качества клинических лабораторных исследований Разрабатывать и применять стандартные операционные процедуры по клиническим лабораторным исследованиям Оценивать результаты контроля качества клинических лабораторных исследований Вести медицинскую документацию, в том числе в электронном виде Составлять отчеты о проведенных клинических

				лабораторных исследованиях.
7.	ПК-2 Способен интерпретировать результаты лабораторных исследований и консультировать врачей клиницистов по особенностям интерпретации данных и рекомендовать им оптимальные алгоритмы лабораторной диагностики	ПК-2.2 – Консультирует медицинских работников и пациентов на этапе взятия, транспортировки и хранения клинического материала	A/01.7	Интерпретировать результаты лабораторных исследований и консультировать врачей клиницистов по особенностям интерпретации данных и рекомендовать им оптимальные алгоритмы лабораторной диагностики
8.	ПК-12 Способен к освоению и внедрению новых методов клинических лабораторных исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения.	ПК-12.1- Осваивает, внедряет новые методы лабораторных исследований ПК-12.2 -Выполняет новые методы лабораторных исследований.	A/03.7	Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения.
9.	ПК-13 Способен к выполнению фундаментальных научных биомедицинских исследований.	ПК-13.1- Определяет стратегию и проблематику фундаментальных исследований, выбирает оптимальные способы решения задач, проводит системный анализ объектов исследования, отвечает за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение ПК-13.2 – Собирает и	D/01.7	Формулировать задачи фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии, определять объект фундаментального научного исследования и использовать современные физико-химические, биохимические и медико-биологические методы исследования Применять основы лабораторной техники химического эксперимента, методы аналитической химии, органического синтеза и физико-химического анализа при выполнении фундаментальных

		<p>обрабатывает научную и информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области медицины и биохимии</p> <p>ПК-13.3 – Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области молекулярной медицины и молекулярной биологии</p> <p>ПК-13.4 - Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины и молекулярной Биологии и тд.</p>		<p>научных исследований и разработок в области медицины и биологии</p> <p>Применять методы математического анализа, статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента</p> <p>Интерпретировать результаты научных фундаментальных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов.</p>
10.	<p>ПК-14 Способен к выполнению прикладных и поисковых научных биомедицинских исследований и разработок</p>	<p>ПК-14.1 - Определяет стратегию и проблематику фундаментальных исследований, выбирает оптимальные способы решения задач, проводит системный анализ объектов исследования, отвечает за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в</p>	D/02.7	<p>Выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний человека</p> <p>Проводить прикладные и поисковые исследования и разработки в области медицины и биологии, связанные с оценкой эффективности лечения</p>

		<p>практическое здравоохранение ПК-14.2 - Организует работу проектной (исследовательской) команды для поиска и применения знаний в рамках выбранной проблематики с целью решения задач развития профессиональной деятельности ПК-14.3 - Разрабатывает и выполняет прикладные и поисковые научные биомедицинские исследования.</p>		<p>и прогнозом исходов заболевания</p> <p>Подготавливать предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека</p> <p>Выбирать диагностически значимые лабораторные показатели</p> <p>Формулировать критерии включения пациентов в прикладное и поисковое научное исследование в области медицины и биологии</p> <p>Составлять информированное согласие пациента для участия в прикладном и поисковом научном исследовании в области медицины и биологии</p>
--	--	---	--	---

п/№	Номер/ индекс компетенции /трудовой функции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
			Знать	Уметь	Владеть		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ОПК-1	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии,	Правила работы в информационных системах и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".	Использовать информационные системы и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"	Использование информационных систем и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с целью поиска информации, необходимой для профессиональной деятельности	использование информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникацио	Собеседование, тестирование

		информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности				новых технологий	
2.	ОПК-3	Способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	Законы, правовые нормы и нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность врача-биохимика в процессе профессиональной деятельности. Правила оформления медицинской документации, в том числе в электронном виде	Учитывать в своей работе, принятые в обществе морально-правовые нормы, работать с конфиденциальной информацией. Вести медицинскую документацию, в том числе в электронном виде	Правовыми нормами, регламентирующими организацию деятельности специалиста. Подготовка отчетов о своей деятельности, в том числе по выполнению клинических лабораторных исследований.	применение правовых норм и нормативно-правовых актов	Собеседование на коллоквиумах, ситуационные задачи, тестирование
3.	ПК-4	Готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	Правила проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества на аналитическом этапе, методы оценки результатов	Организовывать и производить контроль качества клинических лабораторных исследований на аналитическом этапе, включая внутрилабораторный и внешний контроль качества	Проведение контроля качества клинических лабораторных исследований	Проводить анализ научной и профессиональной информации. Работой на ПК для получения информации из баз данных и компьютерных сетей.	Тестирование
4.	ПК-6	Способность к применению системного анализа в изучении биологических систем	Принципы идентификации биологического материала, лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта и медицинских изделий	Идентифицировать, маркировать, обрабатывать, отбирать пробы, использовать, хранить и уничтожать (утилизировать) биологический материал, лекарственные средства для медицинского применения, биомедицинские клеточные продукты	Идентификация, маркировка, обработка, отбор проб, использование, хранение и уничтожение (утилизация) биологического материала, лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта	Способность к применению системного анализа в изучении биологических систем	Собеседование на коллоквиумах, ситуационные задачи, тестирование

5.	ПК-11	Готовность к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	Принципы действия, область применения современной аппаратуры для проведения биохимических исследований и методических подходов, для проведения научного эксперимента и клинической диагностики	Интерпретировать результаты научных фундаментальных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов	Интерпретация полученных результатов фундаментальных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов	Способность определять оптимальную схему применения биотехнологических ЛС при различных заболеваниях и патологических процессах.	Собеседование на коллоквиумах, ситуационные задачи, тестирование
6.	ПК-13	Способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности	Методы контроля качества клинических лабораторных исследований и оценки их результатов	Разрабатывать и применять стандартные операционные процедуры по клиническим лабораторным исследованиям	Разработка и применение стандартных операционных процедур по клиническим лабораторным исследованиям	Способность к участию в проведении научных исследований	Опрос, тесты, защита реферата, презентации и

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№7 часов	№8 часов
1	2	3	
Контактная работа (всего), в том числе:	144/4	48	96
Лекции (Л)	42/1,16	14	28
Практическая работа (ПР)	102/2,83	34	68
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	36/1	24	12
<i>Подготовка к занятиям(ПЗ)</i>	12/0,33	8	4

Подготовка к текущему контролю (ПТК))		12/0,33	8	4
Подготовка к промежуточному контролю (ППК))		12/0,33	8	4
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	5	2	3
	экзамен (Э)	-	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	180	72	108
	ЗЕТ	5	2	3

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

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Общая биотехнология.	<p>Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Совершенствования биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.</p> <p>Модуль № 1 по темам: Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Генетические основы совершенствования биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.</p> <p>Регуляция метаболизма в микробной клетке. Иммунизация ферментов и клеток. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, используемых при производстве лекарственных средств. Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды. Особенности требований GMP к</p>

			<p>биотехнологическому производству.</p> <p>Модуль № 2 по темам: Иммунизация ферментов и клеток. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, используемых при производстве лекарственных средств. Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.</p>
2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Частная биотехнология	<p>Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Производство стероидных гормонов. Производство ферментных препаратов, аминокислот, витаминов и коферментов. Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. Антибиотики как биотехнологические продукты.</p> <p>Модуль №3 по темам: Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Стероидные гормоны. Производство ферментных препаратов, аминокислот, витаминов и коферментов. Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. Антибиотики как биотехнологические продукты. Иммунобиотехнология. Вакцины. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве. Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови. Производство препаратов на основе нормофлоры. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии.</p> <p>Модуль №4 по темам: Иммунобиотехнология. Вакцины. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве. Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови. Производство препаратов на основе нормофлоры. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии.</p>

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
-----	------------	--	---	--

			Л	ПР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Общая биотехнология.	14	34	-	24	72	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (1-10)
2.	8	Частная биотехнология.	28	68	-	12	108	Тестовые задания, собеседование, ситуационные задачи, реферативные сообщения (11-16)
		ИТОГО:	42	102	-	36	180	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		7	8
1	2	3	4
1.	Предмет биотехнологии. Цели и задачи биотехнологии. История развития биотехнологии.	2	
2.	Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	2	
3.	Слагаемые биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производств. Оборудование, используемое в биотехнологическом производстве.	2	
4.	Совершенствование биообъектов. Совершенствование биообъектов традиционными методами и методом клеточной инженерии.	2	
5.	Совершенствование биообъектов. Совершенствование биообъектов методом генной инженерии.	2	
6.	Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.	2	
7.	Внутриклеточная регуляция метаболизма в микробной клетке.	2	
8.	Инженерная энзимология. Методы иммобилизации ферментов. Носители. Иммобилизация клеток микроорганизмов и растений.		2
9.	Экобиотехнология.		2
10.	Биотехнология белковых лекарственных веществ. Получение гормональных ЛС на основе методов генной инженерии.		2
11.	Производство витаминов, аминокислот.		2
12.	Ферментные препараты и иммобилизация ферментов.		2
13.	Моноклональные антитела в диагностике и лечении различных заболеваний.		2
14.	Культуры клеток и тканей растений. Условия и факторы влияющие на процесс культивирования клеток и тканей растений. Микроклональное размножение растений.		2

15.	Культуры клеток и тканей животных. Использование в практической медицине.		2
16.	Получение антибиотиков. Разработка новых биотехнологий и усовершенствование антибиотиков.		2
17.	Система GLP в медико-биологических исследованиях.		2
18.	Производство вакцин.		2
19.	Основы иммуноферментного анализа.		2
20.	Биодеградация токсичных соединений. Система GMP производства и контроля качества ЛС.		2
21.	Перспективы развития биотехнологии в XXI веке.		2
	Итого	14	28

3.5. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	
		7	8
1	2	3	4
1.	Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.	2	
2.	Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.	2	
3.	Совершенствование биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная инженерия.	3	
4.	Совершенствование биообъектов. Генетическая инженерия.	2	
5.	Регуляция метаболизма в микробной клетке.	3	
6.	Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.	2	
7.	Модуль № 1 по темам: Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Генетические основы совершенствования биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.	2	
8.	Иммобилизация ферментов и клеток.	3	
9.	Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах.	3	
10.	Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств.	2	
11.	Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, используемых при производстве лекарственных средств.	3	
12.	Биотехнология и проблемы экологии, охраны окружающей среды.	2	
13.	Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.	3	
14.	Модуль № 2 по темам: Иммобилизация ферментов и клеток. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, используемых при производстве лекарственных средств. Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.	2	

15.	Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека.		5
16.	Производство стероидных гормонов.		5
17.	Производство ферментных препаратов.		5
18.	Производство аминокислот.		5
19.	Производство витаминов и коферментов.		5
20.	Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. Культуры клеток и тканей животных. Использование в практической медицине.		5
21.	Антибиотики как биотехнологические продукты.		5
22.	Модуль №3 по темам: Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Стероидные гормоны. Производство ферментных препаратов, аминокислот, витаминов и коферментов. Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. Антибиотики как биотехнологические продукты.		4
23.	Иммунобиотехнология. Вакцины.		5
24.	Иммунобиотехнология. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве.		5
25.	Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови.		5
26.	Производство препаратов на основе нормофлоры.		5
27.	Система GLP в медико-биологических исследованиях. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии.		5
28.	Модуль №4 по темам: Иммунобиотехнология. Вакцины. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве. Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови. Производство препаратов на основе нормофлоры. Система GLP в медико-биологических исследованиях. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии.		4
	Итого	34	68

3.6. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Общая биотехнология. 1. Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. 2. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. 3. Совершенствование биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная инженерия.	Подготовка к практическим занятиям по методическим указаниям для самостоятельной внеаудиторной работе: изучение теоретического материала по вопросам темы занятия, самопроверка усвоения темы по тестовым	12

		<p>4. Совершенствование биообъектов. Генетическая инженерия.</p> <p>5. Регуляция метаболизма в микробной клетке.</p> <p>6. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств.</p> <p>7. Модуль №1 и аттестация практических умений по темам: «Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Совершенствование биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств».</p>	<p>заданиям к занятиям, решение ситуационных задач, решение расчетных задач;</p> <p>Подготовка докладов, презентаций;</p> <p>Подготовка к текущему контролю</p>	
2.		<p>Общая биотехнология.</p> <p>1. Иммунизация ферментов и клеток.</p> <p>2. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах.</p> <p>3. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств.</p> <p>4. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, используемых при производстве лекарственных средств.</p> <p>5. Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды.</p> <p>6. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.</p> <p>7. Модуль №2 и аттестация практических умений по темам: «Иммунизация ферментов и клеток. Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических производствах. Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, используемых при производстве лекарственных средств. Биотехнология и проблемы экологии, окружающей среды. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству».</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям по методическим указаниям для самостоятельной внеаудиторной работе: изучение теоретического материала по вопросам темы занятия, самопроверка усвоения темы по тестовым заданиям к занятиям, решение ситуационных задач, решение расчетных задач;</p> <p>Подготовка докладов, презентаций;</p> <p>Подготовка к текущему контролю</p>	12
3.	9	<p>Частная биотехнология.</p> <p>1. Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека.</p> <p>2. Производство стероидных гормонов.</p> <p>3. Производство ферментных препаратов.</p> <p>4. Производство аминокислот.</p> <p>5. Производство витаминов и коферментов.</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям по методическим указаниям для самостоятельной внеаудиторной работе: изучение теоретического материала по вопросам темы занятия, самопроверка</p>	6

		6. Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. 7. Антибиотики как биотехнологические продукты. 8. Модуль №3 и аттестация практических умений по темам: «Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Стероидные гормоны. Производство ферментных препаратов, аминокислот, витаминов и коферментов. Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. Антибиотики как биотехнологические продукты».	усвоения темы по тестовым заданиям к занятиям, решение ситуационных задач, решение расчетных задач; Подготовка докладов, презентаций; Подготовка к текущему контролю.	
4.	9	Частная биотехнология. 1. Иммунобиотехнология. Вакцины. 2. Иммунобиотехнология. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве. 3. Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови. 4. Производство препаратов на основе нормофлоры. 5. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии. 6. Модуль №4 и аттестация практических навыков по темам: «Иммунобиотехнология. Вакцины. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве. Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови. Производство препаратов на основе нормофлоры. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии».	Подготовка к практическим занятиям по методическим указаниям для самостоятельной внеаудиторной работе: изучение теоретического материала по вопросам темы занятия, самопроверка усвоения темы по тестовым заданиям к занятиям, решение ситуационных задач, решение расчетных задач; Подготовка докладов, презентаций; Подготовка к текущему контролю.	6
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.2. Примерная тематика контрольных вопросов для собеседования Семестр №7

1. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.
2. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.
3. Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
4. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация и номенклатура биообъектов.
5. Макробиообъекты животного происхождения. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
6. Биообъекты - культуры растительных и животных клеток и тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
7. Биообъекты - микроорганизмы. Эукариоты. Прокариоты. Вирусы. Основные группы получаемых биологически активных веществ.
8. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью.
9. Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами, повышающими возможность их использования в промышленном производстве.

10. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.
Семестр №8

1. Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Примеси.
2. Рекомбинантный инсулин человека. Конструирование плазмид. Выбор штамма микроорганизма.
3. Методы выделения и очистки. Сборка цепей. Ферментативный гидролиз проинсулина. Альтернативный метод получения рекомбинантного инсулина.
4. Интерферон (интерфероны). Классификация. Видоспецифичность. Ограничение возможности получения α -интерферонов из лейкоцитов и γ -интерферонов из Т-лимфоцитов.
5. Методы культивирования β -интерферона при культивировании фибробластов. Индукторы интерферонов. Их природа. Механизм индукции. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников.
6. Синтез различных классов интерферона человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Проблемы стандартизации.
7. Интерлейкины. Механизм биологической активности. Перспективы практического применения. Методы получения.
8. Получение продуцентов интерлейкинов методами генетической инженерии. Перспективы биотехнологического производства.
9. Гормон роста человека (соматотропин). Механизм биологической активности и перспективы применения в медицинской практике. Микробиологический синтез.
10. Пептидные факторы роста и их рецепторы. Терапевтическое значение. Промышленное производство.

3.7.3. Примерная тематика реферативных сообщений (докладов, презентаций) Семестр №7

1. Основные этапы становления и развития биотехнологии.
2. Научные основы, особенности, возможности биотехнологии.
3. Элементы, слагающие биотехнологию.
4. Характеристика субстратов и сред, применяемых в биотехнологии.
5. Типы биотехнологических агентов.
6. Основные стадии биотехнологического процесса.
7. Структура технологического регламента в биотехнологии.
8. Биоинженерия: задачи и биотехнологическая специфика.
9. Типы ферментационных аппаратов, используемых в биотехнологии.
10. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.

Семестр №8

1. Биотехнологическое получение аминокислот.
2. Биосинтез антибиотиков.
3. Получение и применение органических кислот.
4. Промышленные процессы на основе иммобилизованных ферментов.
5. Биосинтез ферментов.
6. Технология получения рекомбинантного инсулина.
7. Гибридная техника.
8. Трансгенные растения.
9. Перспективы развития биотехнологии, необходимость международного сотрудничества.
10. Стратегия предотвращения потенциального риска биотехнологии.

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

				Оценочные средства
--	--	--	--	---------------------------

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	7	Входной контроль, текущий контроль	Раздел 1. Общая биотехнология.	Тестовые задания входного контроля, тестовые задания текущего контроля, тестовые задания и билеты к контрольным работам, ситуационные задачи	8-10 8-10 13 4-7	3-8
2.	8	Текущий контроль	Раздел 2. Частная биотехнология.	Тестовые задания входного контроля, тестовые задания текущего контроля, тестовые задания и билеты к контрольным работам, ситуационные задачи	8-10 8-10 10-14 4-10	3-8

3.8.2. Примеры оценочных средств:

<p>для входного контроля (ВК)</p>	<p>Тестовые задания по теме: «Совершенствование биообъектов»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после <ol style="list-style-type: none"> а) установления структуры ДНК б) создания концепции гена в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена г) полного секвенирования генома у ряда организмов д) подтверждения концепции о двойной спирали ДНК 2. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов: <ol style="list-style-type: none"> а) способствует их слиянию б) предотвращает их слияние в) повышает стабильность суспензии г) предотвращает микробное заражение д) снижает возможность микробного заражения 3. Молекула ДНК выполняет функции: <ol style="list-style-type: none"> а) хранение генетической информации б) переноса генетической информации из ядра в цитоплазму в) воспроизведения генетической информации г) генетического кода д) передачи генетической информации в процессе трансляции 4. Традиционные методы совершенствования биообъектов: <ol style="list-style-type: none"> а) генетическая инженерия б) селекция (отбор) в) клеточная инженерия г) мутагенез д) гибридизация 5. Структуры, подвергающиеся изменениям при мутациях: <ol style="list-style-type: none"> а) фенотип б) клетка в) генотип г) цитоплазма д) ядро
	<p>Тестовые задания по теме: «Антибиотики как биотехнологические продукты»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антибиотики с самопротированным проникновением в клетку патогена <ol style="list-style-type: none"> а) бета-лактамы б) аминогликозиды в) макролиды г) гликопептиды д) пептиды 2. Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании: <ol style="list-style-type: none"> а) пенициллинов б) аминогликозидов в) тетрациклинов г) макролидов д) полиенов 3. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, усиливается и наступает раньше на средах: <ol style="list-style-type: none"> а) богатых источниками азота

	<p>б) богатых источниками углерода в) богатых источниками фосфора г) бедных питательными веществами д) с медленно утилизируемыми полисахаридами</p> <p>4. Термин «мультиферментный комплекс» означает: а) комплекс ферментных белков, выделяемых из клетки путем экстракции и осаждения б) комплекс ферментов клеточной мембраны в) комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита г) комплекс экзо- и эндопротеаз д) упорядоченно расположенные ферменты</p> <p>5. Путем поликетидного синтеза происходит сборка молекулы: а) тетрациклина б) пенициллина в) стрептомицина г) циклоспорина д) окситетрациклина</p> <p>Тема «Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов»</p> <p>1. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация и номенклатура биообъектов.</p> <p>2. Макробиообъекты животного происхождения. Основные группы получаемых биологически активных веществ.</p> <p>3. Биообъекты - культуры растительных и животных клеток и тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ.</p> <p>4. Подберите биообъект для получения интерферона α человека и обоснуйте его основные метаболические пути.</p> <p>Тема «Иммобилизация ферментов и клеток»</p> <p>1. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо: а) для усиления включения фермента в гель б) для повышения сорбции фермента в) для повышения активности фермента г) для возникновения реакционноспособной группы д) для облегчения отделения фермента от реакционной среды</p> <p>2. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается такими обстоятельствами, как: а) высокая лабильность фермента б) наличие у фермента кофермента в) наличие у фермента субъединиц г) принадлежность фермента к гидролазам д) наличие у фермента активного центра</p> <p>3. Иммобилизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае: а) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества) б) высокомолекулярной природе целевого продукта в) внутриклеточной локализации целевого продукта г) высокой гидрофильности целевого продукта д) использования целевого продукта только в инъекционной форме</p>
--	--

	<p>5. Иммуобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) растворим в воде б) не растворим в воде в) растворим в культуральной жидкости г) является биомассой клеток д) локализован внутри клетки
<p>для текущего контроля (ТК)</p>	<p>Тестовые задания на тему Модуль № 1 по темам: «Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Совершенствование биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Ген-маркер» необходим в генетической инженерии для: <ol style="list-style-type: none"> а) включения вектора в клетки хозяина б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор в) включения «рабочего гена» в вектор г) повышения стабильности вектора д) повышения компетентности клетки 2. Биотехнология это: <ol style="list-style-type: none"> а) совокупность научных отраслей, использующих успехи биологических дисциплин для технических целей б) комплекс знаний о жизни и совокупность научных дисциплин, изучающих жизнь в) биологическая дисциплина, изучающая микроорганизмы – их систематику, морфологию, физиологию, биохимию г) направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и объекты для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду д) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства пищи, лекарственных средств и других полезных продуктов 3. Измерения, в которых может рассматриваться современная биотехнология: <ol style="list-style-type: none"> а) техническое б) молекулярное в) традиционное г) генно-инженерное д) современное 4. Производства использующие элементы биотехнологии: <ol style="list-style-type: none"> а) авиастроение б) производство лекарственных препаратов в) электроника г) машиностроение д) пищевая промышленность 5. Периоды в развитии биотехнологии предложенные Хаувинком: <ol style="list-style-type: none"> а) этиологический б) эмпирический в) антибиотиков

	<p>г) генотехнический д) управляемого биосинтеза</p> <p>6. Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса является:</p> <p>а) аппаратура б) энергообеспечение в) биообъект г) технология д) питательная среда</p> <p>7. Биообъекты используемые в биотехнологии:</p> <p>а) бактерии б) низшие грибы в) культуры клеток г) плазмиды д) ферменты</p> <p>8. Биологически активных веществ получаемые из биообъектов животного происхождения:</p> <p>а) аминокислоты б) антибиотики в) алкалоиды г) диагностикумы д) гормоны</p> <p>9. Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов растительного происхождения:</p> <p>а) аминокислоты б) антибиотики в) алкалоиды г) диагностикумы д) витамины е) сердечные гликозиды</p> <p>10. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью используются в биотехнологии для:</p> <p>а) лечения б) биотрансформации в) диагностических систем г) химического синтеза ДНК д) разделения рацемических смесей</p> <p>11. Традиционные методы совершенствования биообъектов:</p> <p>а) генетическая инженерия б) селекция (отбор) в) клеточная инженерия г) мутагенез д) гибридизация</p> <p>12. Структуры, подвергающиеся изменениям при мутациях:</p> <p>а) фенотип б) клетка в) генотип г) цитоплазма д) ядро</p> <p>13. Все реакции жизнеобеспечения, происходящие в микробной клетке и катализируемые ферментами составляют:</p> <p>а) транскрипцию</p>
--	--

	<p>б) аминокислотный контроль в) катаболизм г) обмен веществ д) анаболизм</p> <p>Вопросы для собеседования на тему 1. Модуль № 1 по темам: «Введение в современную биотехнологию. Основные термины и понятия. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Совершенствование биообъектов. Традиционные методы селекции. Клеточная и генетическая инженерия. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Геномика, протеомика и бионика. Их значение для поиска новых лекарственных средств»</p> <p>1. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Биообъекты – микроорганизмы, эукариоты, прокариоты, вирусы.</p> <p>2. Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами, повышающими возможность их использования в промышленном производстве.</p> <p>3. Подберите биообъект для получения инсулина человека и обоснуйте его основные метаболические пути.</p> <hr/> <p>Тестовые задания на тему Модуль № 3 по темам: «Биотехнология белковых лекарственных веществ. Инсулин. Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека. Стероидные гормоны. Производство ферментных препаратов, аминокислот, витаминов и коферментов. Культуры растительных клеток, тканей и получение лекарственных веществ. Антибиотики как биотехнологические продукты».</p> <p>1. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит в</p> <p>а) доступности реагентов б) избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида в) сокращении времени процесса г) получении принципиально новых соединений д) синтезе «de novo»</p> <p>2. Цефалоспорин четвертого поколения, устойчивый к беталактамазам грамположительных бактерий</p> <p>а) цефазолин б) цефтриаксон в) цефалоридин г) цефепим д) цефаклор</p> <p>3. Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:</p> <p>а) простота оборудования б) экономичность в) отсутствие дефицитного сырья г) снятие этических проблем д) меньшая аллергенность</p> <p>4. Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:</p> <p>а) высокая активность</p>
--	---

	<p>б) меньшая аллергенность в) меньшая токсичность г) большая стабильность д) идентичность</p> <p>5. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:</p> <p>а) в клетках бактерий б) в клетках дрожжей в) в клетках растений г) в культуре животных клеток д) в культуре клеток млекопитающих (штамм СНО)</p> <p>6. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:</p> <p>а) стерильность б) стабильность штамма и плазмиды в) аллергенность г) пирогенность д) токсичность</p> <p>7. Микроорганизмы, используемые в качестве суперпродуцентов рекомбинантных продуктов:</p> <p>а) <i>Brevibacterium flavum</i> б) <i>E.coli</i> в) <i>Corynebacterium glutamicum</i> г) <i>Propionibacterium shermanii</i> д) <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p> <p>8. Количество аминокислотных остатков содержащихся в двух пептидных цепях гормона инсулина:</p> <p>а) 55 б) 51 в) 66 г) 71 д) 191</p> <p>9. Клетки продуцирующие α-интерферон:</p> <p>а) лейкоциты б) лимфоциты в) фибробласты г) эритроциты д) клетки кишечной палочки</p> <p>10. Технологические стадии используемые при промышленном получении ферментов:</p> <p>а) культивирование продуцента б) очистка культуральной жидкости в) осаждение г) очистка д) разделение</p> <p>11. Основные преимущества микробиологического способа перед другими способами состоит:</p> <p>а) в простоте б) в высоком выходе целевого продукта в) в дешевизне г) в получении L-и D-изомеров</p>
--	---

	<p>д) в получении только L-изомеров</p> <p>12. Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:</p> <p>а) растительных тканей</p> <p>б) актиномицетов</p> <p>в) животных тканей</p> <p>г) эубактерий</p> <p>д) культур клеток растений</p> <p>Вопросы для собеседования на тему 1. Модуль № 4 по темам: «Иммунобиотехнология. Вакцины. Использование компонентов крови в биотехнологическом производстве. Технология выделения стволовых клеток из пуповинной крови. Производство препаратов на основе нормофлоры. Стандартизация лекарственных веществ, получаемых методами биотехнологии».</p> <p>1. Питательные среды, используемые в биотехнологическом производстве, их состав.</p> <p>2. Вакцины: живые, неживые, комбинированные.</p> <p>3. При биосинтезе витамина В₂ использовали в качестве продуцента <i>Bacillus brevis</i> на среде с мелассой и дрожевым экстрактом в культуральной среде не обнаружено наличие витамина. Объясните причину этого явления? На каких питательных средах осуществляется биосинтез данного продуцента, как обнаружить наличие витамина в культуральной среде?</p>
для промежуточного контроля (ПК)	<p>1. При промышленном получении аминокислоты лизина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснуйте выбор штамма-продуцента; - условия ферментации и особенности питательной среды. <p>2. Для модификации пенициллинов и получения 6-АПК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подберите гидролитические ферменты; - условия биотрансформации. <p>1. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками.</p> <p>2. Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии.</p> <p>3. Соматотропный гормон. Пептидные факторы роста тканей. Эритропоэтин.</p> <p>4. Методы контроля биомассы и выделение продуктов биосинтеза в биотехнологическом производстве инсулина человека.</p>

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.9.1. Основная литература

№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Электронный ресурс]	А.С. Гаврилов.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010	1200 доступов Электрон. текстовые дан. - - on-line. – Режим доступа: ЭБС	Электрон. текстовые дан. - - on-line. – Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»

	http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436905.html			«Консультант студента»	
2.	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс] http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418055.html	И. И. Краснюк, Г.В.Михайлова Л.И. Мурадова.	М. : Гэотар Медиа, 2011.	1200 доступов Электрон. текстовые дан. - - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	Электрон. текстовые дан. - - on-line. – Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»
3.	Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Электронный ресурс] http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436905.html	А.С. Гаврилов.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.	1200 доступов Электрон. текстовые дан. - - on-line. – Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	Электрон. текстовые дан. - - on-line. – Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»

3.9.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / -	И.И. Краснюк, Г.В. Михайлова.	М.: Гэотар Медиа, 2013.	1200 доступов Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426944.html	Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»
2	Вопросы спиртометрии в фармацевтической технологии: учеб.-метод. пособие	Ю. В. Шикова [и др.].	Баш. гос. мед. ун-т; сост. - Уфа, 2014.	150	6
3	Вопросы спиртометрии в фармацевтической технологии [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие	Ю. В. Шикова [и др.].	Уфа, 2014.	Неограниченный доступ Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека»	Неограниченный доступ Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека»

				http://library.bashgmu.ru/elib/doc/elib560.pdf	
4	Особенности приготовления водных извлечений из лекарственного растительного сырья в зависимости от гистологической структуры: учеб.-метод. пособие	Ю. В. Шикова [и др.].	Уфа, 2011.	119	6
	Особенности приготовления водных извлечений из лекарственного растительного сырья в зависимости от гистологической структуры: [Электронный ресурс] учеб.-метод. пособие	Ю. В. Шикова [и др.].	Уфа, 2011.	Неограниченный доступ http://library.bashgmu.ru/elib/doc/elib368.doc	Неограниченный доступ
4	Производство лекарств в аптечных условиях: учеб. пособие	Ю.В. Шикова, В.А. Лиходед, Т.А. Лиходед.	Уфа, 2010	143	6
5	Производство лекарств в аптечных условиях [Электронный ресурс]:	Ю.В. Шикова, В.А. Лиходед, Т.А. Лиходед.	Уфа, 2010.	Неограниченный доступ http://library.bashgmu.ru/elib/doc/elib257.doc	Неограниченный доступ

Средства учебно-методического обеспечения дисциплины:

1. Мультимедийная установка для презентации лекционного материала.

3.10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Использование компьютерной техники, электронной библиотеки.

Использование учебных аудиторий и оборудованных технологических аудиторий для выполнения обучающимися учебных и учебно-исследовательских работ, предусмотренных на практических занятиях.

Приборы и оборудование:

- аппарат для фильтрования растворов;
- воронки стеклянные;
- настольный бокс;
- флаконы для микробиологических культур;
- весы аптечные;
- весы электронные (в т.ч. аналитические);
- водяная баня;
- дистилляторы;
- биксы для стерилизации;
- комплекты чашек Петри;
- УФ-облучатели;
- комплекты колб;
- комплекты для микробиологического посева;
- рефрактометры;
- смесители для порошков;
- спиртовки;
- стерилизатор паровой;
- ступки с пестиками;
- термостат;
- световые микроскопы;
- холодильник;
- центрифуга;
- персональные компьютеры;
- лекционный мультимедийный проектор;

Демонстрационные таблицы и плакаты (стационарные и разовые).

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины

10 % интерактивных занятий от объема контактных работ.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. разбор конкретных ситуаций: анализ различных биообъектов;
2. разбор конкретных ситуаций: анализ методов получения различных биотехнологических продуктов;
3. разбор конкретных ситуаций: обработка результатов исследования.

3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами¹

п/п №	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		1	2
1	Клиническая фармакология		+
2	Общая биохимия	+	+
3	Микробиология, вирусология		+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (144 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время уделяется на практические занятия по основам получения различных групп биологически активных веществ биотехнологической природы.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать теоретические знания по философии, иностранному языку, математике, физике, неорганической химии, органической химии, физической и коллоидной химии, биологической химии, биологии, ботаники, микробиологии и освоить практические умения по получению различных групп биологически активных веществ при помощи биообъектов.

Занятия проводятся в виде практических работ, демонстрации преподавателем методики практических приемов по получению различных групп биологически активных веществ при помощи биообъектов и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания и т.п.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

- разбор типовых задач;
- поисковая аналитическая работа (реферативная, сочетающаяся с внеаудиторной работой), направленная на формирование профессионального интереса, медицины, биологии, микробиологии и развитие профессиональных навыков обучающихся;
- учебно-исследовательские работы, базирующиеся на знаниях, умениях, владениях обучающихся, полученных при изучении дисциплины и направленные на стимуляцию научно-исследовательского интереса.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к проведению получения различных групп биологически активных веществ при помощи биообъектов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Биотехнология и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРО).

¹ Если учебная дисциплина (модуль) не имеет последующих учебных дисциплин (модулей), то указывается ее связь с итоговой государственной аттестацией (выделите выбранный вариант):

а) государственный экзамен _____

б) защита выпускной квалификационной работы (ВКР)

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для преподавателей и методические указания для обучающихся.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят учебно-исследовательскую работу, оформляют протоколы получения БАВ и представляют результаты.

Написание реферата способствует формированию умений использовать источники учебной, научной и справочной литературы, ресурсы интернета.

Обучение обучающихся способствует воспитанию у них навыков получения различных групп биологически активных веществ при помощи биообъектов. Самостоятельная работа способствует формированию аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время практических работ, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.