



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной и
воспитательной работе

_____ И.П. Кодониди

« 31 » августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 БИОТЕХНОЛОГИЯ

По специальности: *33.05.01 Фармация*
(уровень специалитета)

Квалификация выпускника: *провизор*

Кафедра: *фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии*

Курс – 4, 5

Семестр – 8, 9

Форма обучения – очная

Лекции – 66 часов

Практические занятия – 108 часов

Самостоятельная работа – 69,7 часов

Промежуточная аттестация: *экзамен* – 9 семестр

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ (288 часов)

Пятигорск, 2023



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 27 марта 2018 г. № 219).

Разработчики программы: доцент, канд. биол. наук В. В. Верниковский
 доцент, канд. биол. наук И. М. Привалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии
протокол № 1 от «___» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по циклу профессиональных дисциплин по специальности Фармация
протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой
Заведующая библиотекой Л. Ф. Глущенко

Внешняя	рецензия	дана
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		

и.о. Декана фармацевтического факультета И.Н.Дьякова

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета
Протокол № 1 от «___» августа 2023 г.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1.1. Цель – формирование системных знаний в области разработки и получения с помощью биосинтеза, биотрансформации и комбинацией методов биологической и химической трансформации лекарственных, профилактических и диагностических средств, а также по обращению биологических лекарственных препаратов, пользованию информацией и передаче информации о биологических лекарственных препаратах потребителям.

1.2. Задачи:

- Приобретение студентами системных знаний по использованию и совершенствованию биообъектов, в том числе в области основных процессов и методов биотехнологического получения лекарственных средств (микробиологический синтез, генетическая инженерия, инженерная энзимология), основ молекулярной биологии и генетики биообъектов и их совершенствования методами генетической инженерии и инженерной энзимологии.
- Приобретение студентами знаний фундаментальных основ методов контроля качества и подлинности лекарственных, профилактических и диагностических средств, получаемых с помощью биотехнологических процессов и методов.
- Формирование у студентов практических основ получения биотехнологических лекарственных препаратов, оценки качества сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов.
- Выработка у студентов способности правильно оценивать соответствие биотехнологического производства правилам надлежащей производственной практики и требованиям экологической безопасности применительно к используемым в производстве биообъектам и получаемым целевым продуктам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок учебного плана ОПОП ВО: Блок 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин:

- Биология
- Общая и неорганическая химия
- Аналитическая химия
- Биологическая химия
- Микробиология
- Органическая химия
- Фармакогнозия
- Фармацевтическая технология
- Фармацевтическая химия
- Основы бионеорганической химии
- Фармацевтическая экология
- Физико-химические основы химико-технологических процессов



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Дисциплина является выпускающей и необходима для продолжения обучения на последипломном уровне.

Дисциплина осваивается на 4, 5 курсах в 8, 9 семестрах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1.	Знать:
	<ul style="list-style-type: none"> – Основные термины и понятия биотехнологии. – Современные биотехнологические методы получения лекарственных, профилактических и диагностических средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия. – Устройство и принцип работы лабораторного и производственного оборудования, используемого в биотехнологических процессах и методах. – Технологии производства лекарственных, профилактических и диагностических средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов. – Фармакопейные требования к контролю качества и подлинности биологических лекарственных препаратов.
3.2.	Уметь:
	<ul style="list-style-type: none"> – Обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, труда, техники безопасности. – Обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства. – Учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта. – Анализировать логическую последовательность стадий и операций биотехнологического процесса получения лекарственных, профилактических и диагностических средств.
3.3.	Иметь навык (опыт деятельности):
	<ul style="list-style-type: none"> – Разработки основных разделов промышленного регламента, в том числе составления технологических схем производства лекарственных средств. – Практической работы с нормативной документацией в сфере производства и контроля качества лекарственных средств (промышленными регламентами, фармакопейными статьями и др.).



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

3.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Уровень усвоения		
		Знать	Уметь	Иметь навык (опыт деятельности)	Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними (ИДук.1.-1)	Основные термины и понятия биотехнологии.	Учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта.	Практической работы с нормативной документацией в сфере производства и контроля качества лекарственных средств (промышленным и регламентами, фармакопейными статьями и др.).	+	+	
	разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов (ИДук.1.-4)	Технологии производства лекарственных, профилактических и диагностических средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов.	Анализировать логическую последовательность стадий и операций биотехнологического процесса получения лекарственных, профилактических и диагностических средств.	Разработки основных разделов промышленного регламента, в том числе составления технологических схем производства лекарственных средств.	+	+	
способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов (ОПК-1)	применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (ИДопк.1.-2)	Устройство и принцип работы лабораторного и производственного оборудования, используемого в биотехнологических процессах и методах.	Учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта.	Практической работы с нормативной документацией в сфере производства и контроля качества лекарственных средств (промышленным и регламентами, фармакопейными статьями и др.).	+	+	
	применяет математические методы и осуществляет математическую	Фармакопейные требования к контролю качества и подлинности биологических	Анализировать логическую последовательность стадий и операций биотехнологического	Практической работы с нормативной документацией в сфере	+	+	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов (ИДопк-1.-4)	лекарственных препаратов.	о процесса получения лекарственных, профилактических и диагностических средств.	производства и контроля качества лекарственных средств (промышленным и регламентами, фармакопейными статьями и др.).			
способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья (ПК-4)	проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества (ИДпк-4-1)	Устройство и принцип работы лабораторного и производственного оборудования, используемого в биотехнологических процессах и методах.	Обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, труда, техники безопасности.	Практической работы с нормативной документацией в сфере производства и контроля качества лекарственных средств (промышленным и регламентами, фармакопейными статьями и др.).	+	+	
	осуществляет регистрацию, обработку и интерпретацию результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов (ИДпк-4.-6)	Фармакопейные требования к контролю качества и подлинности биологических лекарственных препаратов.	Обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, труда, техники безопасности.	Практической работы с нормативной документацией в сфере производства и контроля качества лекарственных средств (промышленным и регламентами, фармакопейными статьями и др.).	+	+	
способен принимать участие в разработке и исследованиях биологических лекарственных средств (ПК-16)	использует современные методы для разработки биологических лекарственных средств (ИДпк-16.-1)	Современные биотехнологические методы получения лекарственных, профилактических и диагностических средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия.	Обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства. Учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и	Разработки основных разделов промышленного регламента, в том числе составления технологических схем производства лекарственных средств.	+	+	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

			поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта.			
--	--	--	--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:			
Аудиторные занятия всего, в том числе:	174	104	70
Лекции	66	36	30
Практические занятия	108	68	40
Контактные часы на аттестацию (зачет, экзамен)	36	–	36
Консультация	4	2	2
Контроль самостоятельной работы	4	2	2
2. Самостоятельная работа	69,7	36	33,7
Контроль	–	–	–
ИТОГО	288	144	144
Общая трудоемкость:	8	4	4

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Общая биотехнология				
1.1	Краткая история развития биотехнологии. Разделы биотехнологии. Биообъекты: характеристика, классификация. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.2	Слагаемые биотехнологического процесса. Общая схема биотехнологического процесса. Система GxP в биотехнологическом производстве. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.3	Питательные среды: классификация, приготовление и стерилизация. Подготовка воздуха в биотехнологическом производстве. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.5
1.4	Катаболические процессы.	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1})	Л1.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	Получение продуктов биологического окисления (анаэробного и аэробного). /Лек./		ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.5	Режимы культивирования биообъектов. Биореакторы (ферментаторы). Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.6	Совершенствование биообъектов традиционными и современными методами. Генетическая инженерия и ее разделы. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.7	Механизмы внутриклеточной регуляции биосинтеза целевых биотехнологических продуктов. Проблемы стабилизации промышленных штаммов (суперпродуцентов). Международные и национальные коллекции культур и штаммов. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.8	Генная инженерия. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Внедрение гена в клетку-мишень. Векторы. Селекция рекомбинантных клеток. Проблемы экспрессии чужеродных генов и пути их преодоления. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.9	Биотехнология препаратов для лечения дисбактериозов. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.10	Получение препаратов бактериофагов. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.11	Использование ферментов в	2	УК-1 (ИДУК-1.-1)	Л1.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	медицине. Регуляция биосинтеза ферментов. Получение ферментов. /Лек./		ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.12	Инженерная энзимология. Способы иммобилизации биообъектов, используемые носители. Применение иммобилизованных биообъектов для получения целевых продуктов и в создании сенсорных систем. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.13	Фитобиотехнология. Особенности культивирования растительных клеток. Фитогормоны. БАВ, вырабатываемые культурами растительных клеток. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.14	Клеточная инженерия. Технология слияния протопластов. Клеточная инженерия животных клеток. Гибридомы, значение для производства современных лекарственных средств. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.15	Геномика и протеомика. Основные направления развития и значение для медицины и фармации. Биологические продукты новых поколений. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.16	Биотехнология при решении проблем экологии. Утилизация жидких, твердых и газообразных отходов промышленной биотехнологии. Биотехнологические способы очистки сточных вод. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.7
1.17	Фармацевтическая нанобиотехнология. Проблемы и перспективы. /Лек./	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
1.18	Нанобиотехнология лекарственных средств.	2	УК-1 (ИДУК-1.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	/Лек./			Л2.2 Л2.3
1.19	Биотехнология как наука и сфера производства. Этапы развития биотехнологии. Биообъекты, их характеристика и классификация. /Пр./	4	ПК-4 (ИДПК-4.-1) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.20	Единая система GxP применительно к биотехнологическому производству. Биотехнологические процессы. Асептика в биотехнологии. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-2) ПК-4 (ИДПК-4.-6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.21	Питательные среды. Работа с посевным материалом. Подготовка технологического воздуха. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-2) ПК-4 (ИДПК-4.-6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.5
1.22	Брожение как биотехнологический процесс. Основы бродильного производства. Получение спирта этилового, ацетона и бутанола. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-4) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.23	Получение продуктов брожения: пропионовой и молочной кислот. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-2) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.24	Получение продуктов дыхания: уксусной, лимонной и глюконовой кислот. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-2) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.25	Аппаратура биотехнологических производств. Методы совершенствования биообъектов. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-2) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

1.26	Контрольная работа №1. Биотехнология, ее характеристика и направления. Биообъекты: поиск, совершенствование и конструирование. Организация биотехнологического производства. Культивирование биообъектов. Получение продуктов биологического окисления. /Пр./	4	УК-1 (ИД _{УК-1.-4}) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-4})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4 Л3.5
1.27	Нормальная микрофлора человека. Препараты для лечения дисбактериозов. /Пр./	4	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2} , ИД _{ОПК-1.-4}) ПК-4 (ИД _{ПК-4.-1} , ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.28	Получение препаратов пробиотиков и оценка их качества. /Пр./	4	ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2}) ПК-4 (ИД _{ПК-4.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.29	Препараты бактериофагов: применение, классификация и производство. /Пр./	4	ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2}) ПК-4 (ИД _{ПК-4.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.30	Ферменты как биологические катализаторы. Медицинская энзимология и её направления. /Пр./	4	ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2}) ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.31	Биотехнология ферментов. Методы выделения и оценки качества ферментов микробного происхождения. /Пр./	4	ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2}) ПК-4 (ИД _{ПК-4.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.32	Основы инженерной энзимологии. Получение иммобилизованных ферментов. /Пр./	4	ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.33	Иммобилизация целых клеток.	4	ОПК-1 (ИД _{ОПК-1.-2})	Л1.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	Липосомальные препараты. /Пр./		ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.34	Основы фитобиотехнологии. Культивирование клеток и тканей растений. /Пр./	4	ОПК-1 (ИДОПК-1.-2) ПК-16 (ИДПК-16.-1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.35	Контрольная работа №2. Ферменты медицинского назначения. Инженерная энзимология. Геномика и протеомика. Биотехнология при решении проблем экологии. Фитобиотехнология. /Пр./	4	УК-1 (ИДУК-1.-4) ПК-4 (ИДПК-4.-6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.7
1.36	В тетради для самоподготовки привести этапы развития биотехнологии и их краткую характеристику. /Ср./	2	УК-1 (ИДУК-1.-4) ОПК-1 (ИДОПК-1.-4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.37	В тетради для самоподготовки описать основные этапы биотехнологического процесса. /Ср./	2	УК-1 (ИДУК-1.-4) ОПК-1 (ИДОПК-1.-4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.38	В тетради для самоподготовки описать классификации питательных сред по составу, консистенции и назначению с краткой характеристикой. /Ср./	2	УК-1 (ИДУК-1.-4) ОПК-1 (ИДОПК-1.-4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.5
1.39	В тетради для самоподготовки изложить схему биотехнологического процесса получения спирта этилового. /Ср./	2	УК-1 (ИДУК-1.-4) ОПК-1 (ИДОПК-1.-4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.40	В тетради для самоподготовки оформить протокол биотехнологического получения	2	УК-1 (ИДУК-1.-4) ОПК-1 (ИДОПК-1.-4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	спирта этилового. /Ср./			Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.41	В тетради для самоподготовки зарисовать схему ректификационной установки и описать принцип её работы. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3
1.42	В тетради для самоподготовки изобразить основные типы ферментёров, подписать их составные части, описать принцип работы. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.4
1.43	Изучить теоретический материал по организации биотехнологического производства и получению первичных метаболитов – продуктов биологического окисления; объектам биотехнологии и путям их совершенствования. /Ср./	3	УК-1 (ИД _{УК-1} -1, ИД _{УК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4 Л3.5
1.44	В тетради для самоподготовки охарактеризовать современную классификацию и номенклатуру (примеры) лекарственных препаратов для лечения дисбактериоза. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.45	В тетради для самоподготовки привести общую технологическую схему производства препаратов пробиотиков с краткой характеристикой основных этапов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.46	В тетради для самоподготовки привести общую технологическую схему получения препаратов бактериофагов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.47	В тетради для самоподготовки привести современную классификацию ферментов.	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	/Ср./			Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.48	В тетради для самоподготовки привести общую биотехнологическую схему получения ферментов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.49	В тетради для самоподготовки привести методы иммобилизации ферментов с краткой характеристикой. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.50	В тетради для самоподготовки привести примеры использования иммобилизованных клеток в производстве пенициллинов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.51	В тетради для самоподготовки изложить технологическую схему получения культуры растительных клеток. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.52	Изучить теоретический материал по получению ферментных препаратов и биокатализаторов, геномики, протеомики, экологической биотехнологии и фитобиотехнологии. /Ср./	3	УК-1 (ИД _{УК-1} -1, ИД _{УК-1} -4)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.7
Раздел 2. Частная биотехнология				
2.1	Биотехнология аминокислот. Принципы конструирования продуцентов. Механизмы биосинтеза аминокислот. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -1) ПК-16 (ИД _{ПК-16} -1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.2	Биотехнология витаминов и коферментов. Интенсификация биосинтеза витаминов. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -1) ПК-16 (ИД _{ПК-16} -1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.3	Инсулин: традиционные источники получения, видовая специфичность. Технология получения	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -1) ПК-16 (ИД _{ПК-16} -1)	Л1.1 Л1.2 Л2.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	рекомбинантного (генно-инженерного) инсулина человека. /Лек./			Л2.3
2.4	Интерфероны и интерлейкины: классификации, функции в организме, индукторы. Способы получения. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.5	Соматотропный гормон. Пептидные факторы роста. Эритропоэтин. Использование методов генной инженерии для создания продуцентов. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.6	Биотехнология антибиотиков. Пути создания высокоактивных продуцентов. Собственные механизмы защиты продуцентов. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.7	Получение β-лактамных антибиотиков (пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы, монобактамы). /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.8	Получение аминогликозидных, тетрациклиновых и гликопептидных антибиотиков. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.9	Противоопухолевая терапия. Биотехнология противоопухолевых антибиотиков. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.10	Иммунобиотехнология. Классические и современные вакцины. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.6
2.11	Сыворотки и иммуноглобулины. Моноклональные антитела. Получение и области применения. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.12	Аллергены. Получение и применение аллергенов микробиологической природы. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

2.13	Биотехнология стероидных гормонов. Основные типы микробных трансформаций стероидных соединений. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.14	Биотрансформация (биоконверсия) стероидов. Эйкозаноиды (простаноиды) и их биологическая роль. Получение простагландинов. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.15	Проблемы и перспективы современной биотехнологии. /Лек./	2	УК-1 (ИД _{УК-1.-1}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3
2.16	Механизмы внутриклеточной регуляции биосинтеза биотехнологических продуктов. Основы генной инженерии. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.17	Конструирование и культивирование продуцентов аминокислот (глутаминовой кислоты, лизина, треонина). /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.18	Биотехнология витаминов и коферментов. Получение витаминов В ₂ , В ₁₂ , РР, С. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.19	Получение витаминов эргостерина и витаминов группы D, каротиноидов, убихинона (кофермента Q) биотехнологическими методами. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.20	Инсулин. Получение из традиционных источников и биотехнологическими методами. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.21	Рекомбинантные белки: интерфероны, интерлейкины, соматотропный гормон, пептидные факторы роста, эритропоэтин. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

2.22	Контрольная работа №1. Биотехнология аминокислот. Биотехнология витаминов и коферментов. Рекомбинантные белки. /Пр./	2,5	УК-1 (ИД _{УК-1.-4}) ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.23	Биотехнология антибиотиков. Механизмы резистентности бактерий к различным группам антибиотиков. Традиционные способы получения антибиотиков. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.24	Биотехнология антибиотиков группы аминогликозидов, тетрациклинов, макролидов. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.25	Получение полусинтетических антибиотиков. Трансформация β-лактамных структур, тетрациклинов, аминогликозидов. Механизмы реализации направленного синтеза антибиотиков. Мутасинтез. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.26	Противоопухолевые антибиотики. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам и пути ее преодоления. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.27	Иммунобиотехнология. Производство вакцин. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.6
2.28	Производство сывороток и иммуноглобулинов. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.29	Получение моноклональных антител и их применение в терапии и диагностике.	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4.-6}) ПК-16 (ИД _{ПК-16.-1})	Л1.1 Л1.2 Л2.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	/Пр./			Л2.2 Л2.3
2.30	Получение и применение аллергенов. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6) ПК-16 (ИД _{ПК-16} -1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.31	Контрольная работа №2. Биотехнология стероидных гормонов. Биотехнология антибиотиков. Иммунобиотехнология. /Пр./	2,5	ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6) ПК-16 (ИД _{ПК-16} -1)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.6
2.32	В тетради для самоподготовки изложить механизмы регуляции биосинтеза метаболитов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.33	В тетради для самоподготовки описать общую биотехнологическую схему получения аминокислот. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.34	В тетради для самоподготовки описать современную классификацию витаминов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.35	В тетради для самоподготовки описать общую схему выделения витаминов из биомассы продуцентов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.36	В тетради для самоподготовки изложить классификацию лекарственных препаратов инсулина. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.37	В тетради для самоподготовки изложить классификацию интерферонов с примерами лекарственных препаратов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.38	Изучить теоретический материал по получению аминокислот,	2,7	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	витаминов и коферментов, антибиотиков, рекомбинантных белков и полипептидов. /Ср./			Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.39	В тетради для самоподготовки изложить современную классификацию антибиотиков. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.40	В тетради для самоподготовки описать механизмы действия антибиотиков группы аминогликозидов, тетрациклинов, макролидов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.41	В тетради для самоподготовки описать группы полусинтетических антибиотиков. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.42	В тетради для самоподготовки изложить классификацию противоопухолевых антибиотиков и механизмы их действия. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.43	В тетради для самоподготовки изложить классификацию вакцин. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.6
2.44	В тетради для самоподготовки изложить требования, предъявляемые ГФ к препаратам иммуноглобулинов. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.45	В тетради для самоподготовки описать общую схему получения моноклональных антител. /Ср./	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.46	В тетради для самоподготовки описать грибковые и бактериальные аллергены согласно ГФ.	2	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	/Ср./			Л2.3
2.47	Изучить теоретический материал по получению стероидных гормонов и антибиотиков, иммунобиотехнологии, производству моноклональных антител. /Ср./	3	УК-1 (ИД _{УК-1} -4) ПК-4 (ИД _{ПК-4} -6)	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.6

4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	Общая биотехнология.	<p>Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития биотехнологии. Связь биотехнологии и фундаментальных дисциплин. Разделы биотехнологии (биоэнергетика, биогеотехнология, сельскохозяйственная биотехнология, биотехнология переработки отходов, космическая биотехнология и др.). Медицинская биотехнология как приоритетное направление получения лекарственных, профилактических и диагностических средств. Использование биотехнологических приёмов для понимания основ патологии и разработки новых методов терапии инфекционных, онкологических и наследственных заболеваний.</p> <p>Биообъекты как средства производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация биообъектов.</p> <p>Генетические основы совершенствования биообъектов. Традиционные методы: отбор и селекция. Спонтанные мутации и направленный мутагенез. Мутагены, механизм их действия. Виды мутаций.</p> <p>Генетическая инженерия как область знаний о целенаправленном изменении свойств биообъектов. Разделы генетической инженерии: генная, хромосомная, геномная инженерия.</p> <p>Генная инженерия. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Выделение и наработка гена целевого продукта. Внедрение гена целевого продукта в клетку-мишень. Понятие вектора. Принципы идентификации и отбора клеток, несущих рекомбинантную ДНК. Проблемы экспрессии чужеродных генов и пути их преодоления.</p> <p>Клеточная инженерия как основное направление геномной инженерии. Использование методов клеточной инженерии для</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

создания новых продуцентов БАВ. Технология слияния протопластов и её возможности. Клеточная инженерия животных клеток. Гибридомы, значение для производства современных диагностических и лекарственных препаратов. Имобилизованные биообъекты. Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов в условиях производства. Способы иммобилизации биообъектов, используемые носители. Применение иммобилизованных биообъектов для получения целевых продуктов и в создании сенсорных систем.

Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтеза целевых биотехнологических продуктов:

- индукция и репрессия синтеза ферментов, ингибирование ферментов по принципу обратной связи;
- аминокислотный контроль метаболизма;
- катаболитная репрессия;
- внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов.

«Суперпродуценты», причины их нестабильности и способы поддержания их активности. Механизмы защиты клетки-продуцента от токсичного целевого продукта. Проблемы стабилизации промышленных штаммов. Международные и национальные коллекции культур растительных и животных клеток и отдельных штаммов микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии.

Геномика и протеомика. Основные направления развития и значение для медицины и фармации.

Биологические продукты новых поколений: антисмысловые нуклеиновые кислоты и др. – молекулярные аспекты их биологической активности и перспективы применения.

Фармацевтическая нанобиотехнология. Проблемы и перспективы.

Биоинформатика. Использование информационных технологий и искусственного интеллекта в биотехнологии.

Слагаемые биотехнологического производства лекарственных средств. Общая схема биотехнологического процесса. Питательные среды, их компоненты. Стерилизация питательных сред. Подготовка технологического воздуха.

Биореактор (ферментатор): устройство, виды ферментаторов. Критерий подбора ферментаторов при реализации конкретных целей.

Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Способы и режимы культивирования продуцентов. Регуляция биосинтеза в зависимости от природы и роли целевого продукта для продуцента. Основные параметры контроля и управления



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

		<p>биотехнологическими процессами. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов в зависимости от их природы и локализации.</p> <p>Единая система GLP, GCP и GMP при доклиническом, клиническом испытании лекарственных средств и их производстве. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.</p> <p>Экологические аспекты биотехнологического производства БАВ. Утилизация жидких, твёрдых и газообразных отходов промышленной биотехнологии. Биотехнологические способы очистки сточных вод.</p> <p>Фитобиотехнология. Особенности культивирования растительных клеток. Понятие тотипатентности. Фитогормоны: классификация, биологическая роль. БАВ, вырабатываемые культурами растительных клеток.</p>
2.	Частная биотехнология.	<p>Получение продуктов биологического окисления – брожения и дыхания: спирт этиловый, уксусная, молочная, лимонная, пропионовая и D-глюконовая кислоты.</p> <p>Биотехнология аминокислот. Принципы конструирования продуцентов аминокислот как первичных метаболитов. Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты, лизина, треонина. Химико-энзиматический синтез аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.</p> <p>Биотехнология витаминов и коферментов. Получение витаминов B₂, B₁₂, PP, C, эргостерина и витаминов группы D, каротиноидов, убихинона (кофермента Q) биотехнологическими методами. Продуценты, схемы биосинтеза. Интенсификация биосинтеза.</p> <p>Производство ферментных препаратов. Ферменты, продуцируемые клетками микроорганизмов: протеазы, амилазы, липазы и др. Способы получения, выделения и стандартизации.</p> <p>Рекомбинантные белки. Инсулин: традиционные источники получения, видовая специфичность. Технология получения рекомбинантного (генно-инженерного) инсулина человека.</p> <p>Интерфероны. Классификация, функции в организме, индукторы интерферонов. Способы получения интерферонов человека.</p> <p>Интерлейкины. Биологическая роль. Способы получения.</p> <p>Гормон роста человека. Получение с помощью рекомбинантных микроорганизмов.</p> <p>Пептидные факторы роста. Использование методов генной инженерии для создания продуцентов.</p> <p>Биотехнология стероидных гормонов. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией.</p> <p>Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к</p>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

		<p>трансформации (биоконверсии) стероидов. Микробиологический синтез гидрокортизона, получение из него путём биоконверсии преднизолон.</p> <p>Эйкозаноиды (простаноиды) и их биологическая роль. Арахидоновая кислота и другие полиненасыщенные кислоты как исходный продукт для получения простагландинов. Ограниченность животного сырья, используемого для выделения полиненасыщенных кислот. Получение из других природных источников – микроорганизмов, включая грибы и простейшие.</p> <p>Биотехнология антибиотиков. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Продуценты, методы их отбора. Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их «суперпродуцентов». Биосинтез антибиотиков, его особенности в зависимости от конкретного антибиотика.</p> <p>Полусинтетические антибиотики. Биосинтез и оргсинтез в создании новых антибиотиков.</p> <p>Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Целенаправленная биотрансформация и химическая трансформация β-лактамных структур. Новые поколения цефалоспоринов, пенициллинов, эффективные в отношении резистентных микроорганизмов. Карбапенемы. Монобактамы. Комбинированные препараты: амоксиклав, уназин. Механизмы резистентности к аминогликозидным антибиотикам. Целенаправленная трансформация аминогликозидов. Новые полусинтетические макролиды и азалиды – аналоги эритромицина, эффективные в отношении внутриклеточно локализованных возбудителей инфекций. Природные источники генов резистентности к антибиотикам. Организационные мероприятия как путь ограничения распространения генов антибиотикорезистентности.</p> <p>Противоопухолевые антибиотики. Механизм действия. Ферментативная внутриклеточная активация некоторых противоопухолевых антибиотиков. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам и пути её преодоления.</p> <p>Пробиотики – препараты на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов. Резидентная микрофлора желудочно-кишечного тракта. Причины дисбактериоза.</p>
--	--	---



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

		<p>Пробиотики в борьбе с дисбактериозом. Бифидобактерии, молочнокислые бактерии. Непатогенные штаммы кишечной палочки, образующие бактерицины. Получение готовых форм пробиотиков. Монопрепараты и препараты на основе смешанных культур. Бактериофаги, используемые в медицине. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии. Основные составляющие и пути функционирования иммунной системы. Усиление иммунного ответа с помощью иммунопрепаратов. Классические и современные вакцины. Характеристика. Технология получения. Иммуноглобулиновые препараты (поликлональные антитела). Характеристика. Технология получения. Области применения. Моноклональные антитела. Получение с помощью гибридной технологии. Области применения моноклональных антител: иммуноферментный анализ, радиоиммунный анализ, аффинная хроматография и др. Применение в диагностике и терапии заболеваний. Аллергены микробиологического происхождения. Характеристика. Применение для диагностики и лечения аллергических заболеваний. Технология получения.</p>
--	--	---

4.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
1.	Краткая история развития биотехнологии. Разделы биотехнологии. Биообъекты: характеристика, классификация.	2
2.	Слагаемые биотехнологического процесса. Общая схема биотехнологического процесса. Система GxP в биотехнологическом производстве.	2
3.	Питательные среды: классификация, приготовление и стерилизация. Подготовка воздуха в биотехнологическом производстве.	2
4.	Катаболические процессы. Получение продуктов биологического окисления (анаэробного и аэробного).	2
5.	Режимы культивирования биообъектов. Биореакторы (ферментаторы). Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов.	2
6.	Совершенствование биообъектов традиционными и современными методами. Генетическая инженерия и ее разделы.	2
7.	Механизмы внутриклеточной регуляции биосинтеза целевых биотехнологических продуктов. Проблемы стабилизации промышленных штаммов (суперпродуцентов). Международные и национальные коллекции культур и штаммов.	2
8.	Генная инженерия. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Внедрение гена в клетку-мишень. Векторы. Селекция	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	рекомбинантных клеток. Проблемы экспрессии чужеродных генов и пути их преодоления.	
9.	Биотехнология препаратов для лечения дисбактериозов.	2
10.	Получение препаратов бактериофагов.	2
11.	Использование ферментов в медицине. Регуляция биосинтеза ферментов. Получение ферментов.	2
12.	Инженерная энзимология. Способы иммобилизации биообъектов, используемые носители. Применение иммобилизованных биообъектов для получения целевых продуктов и в создании сенсорных систем.	2
13.	Фитобиотехнология. Особенности культивирования растительных клеток. Фитогормоны. БАВ, вырабатываемые культурами растительных клеток.	2
14.	Клеточная инженерия. Технология слияния протопластов. Клеточная инженерия животных клеток. Гибридомы, значение для производства современных лекарственных средств.	2
15.	Геномика и протеомика. Основные направления развития и значение для медицины и фармации. Биологические продукты новых поколений.	2
16.	Биотехнология при решении проблем экологии. Утилизация жидких, твердых и газообразных отходов промышленной биотехнологии. Биотехнологические способы очистки сточных вод.	2
17.	Фармацевтическая нанобиотехнология. Проблемы и перспективы.	2
18.	Нанобиотехнология лекарственных средств.	2
19.	Биотехнология аминокислот. Принципы конструирования продуцентов. Механизмы биосинтеза аминокислот.	2
20.	Биотехнология витаминов и коферментов. Интенсификация биосинтеза витаминов.	2
21.	Инсулин: традиционные источники получения, видовая специфичность. Технология получения рекомбинантного (генно-инженерного) инсулина человека.	2
22.	Интерфероны и интерлейкины: классификации, функции в организме, индукторы. Способы получения.	2
23.	Соматотропный гормон. Пептидные факторы роста. Эритропоэтин. Использование методов генной инженерии для создания продуцентов.	2
24.	Биотехнология антибиотиков. Пути создания высокоактивных продуцентов. Собственные механизмы защиты продуцентов.	2
25.	Получение β -лактамных антибиотиков (пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы, монобактамы).	2
26.	Получение аминогликозидных, тетрациклиновых и гликопептидных антибиотиков.	2
27.	Противоопухолевая терапия. Биотехнология противоопухолевых антибиотиков.	2
28.	Иммунобиотехнология. Классические и современные вакцины.	2
29.	Сыворотки и иммуноглобулины. Моноклональные антитела. Получение и области применения.	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

30.	Аллергены. Получение и применение аллергенов микробиологической природы.	2
31.	Биотехнология стероидных гормонов. Основные типы микробных трансформаций стероидных соединений.	2
32.	Биотрансформация (биоконверсия) стероидов. Эйкозаноиды (простаноиды) и их биологическая роль. Получение простагландинов.	2
33.	Проблемы и перспективы современной биотехнологии.	2

4.5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
1.	Биотехнология как наука и сфера производства. Этапы развития биотехнологии. Биообъекты, их характеристика и классификация.	4
2.	Единая система GxP применительно к биотехнологическому производству. Биотехнологические процессы. Асептика в биотехнологии.	4
3.	Питательные среды. Работа с посевным материалом. Подготовка технологического воздуха.	4
4.	Брожение как биотехнологический процесс. Основы бродильного производства. Получение спирта этилового, ацетона и бутанола.	4
5.	Получение продуктов брожения: пропионовой и молочной кислот.	4
6.	Получение продуктов дыхания: уксусной, лимонной и глюконовой кислот.	4
7.	Аппаратура биотехнологических производств. Методы совершенствования биообъектов.	4
8.	Контрольная работа №1. Биотехнология, ее характеристика и направления. Биообъекты: поиск, совершенствование и конструирование. Организация биотехнологического производства. Культивирование биообъектов. Получение продуктов биологического окисления.	4
9.	Нормальная микрофлора человека. Препараты для лечения дисбактериозов.	4
10.	Получение препаратов пробиотиков и оценка их качества.	4
11.	Препараты бактериофагов: применение, классификация и производство.	4
12.	Ферменты как биологические катализаторы. Медицинская энзимология и её направления.	4
13.	Биотехнология ферментов. Методы выделения и оценки качества ферментов микробного происхождения.	4
14.	Основы инженерной энзимологии. Получение иммобилизованных ферментов.	4
15.	Иммобилизация целых клеток. Липосомальные препараты.	4
16.	Основы фитобиотехнологии. Культивирование клеток и тканей растений.	4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

17.	Контрольная работа №2. Ферменты медицинского назначения. Инженерная энзимология. Геномика и протеомика. Биотехнология при решении проблем экологии. Фитобиотехнология.	4
18.	Механизмы внутриклеточной регуляции биосинтеза биотехнологических продуктов. Основы генной инженерии.	2,5
19.	Конструирование и культивирование продуцентов аминокислот (глутаминовой кислоты, лизина, треонина).	2,5
20.	Биотехнология витаминов и коферментов. Получение витаминов В ₂ , В ₁₂ , РР, С.	2,5
21.	Получение эргостерина и витаминов группы D, каротиноидов, убихинона (кофермента Q) биотехнологическими методами.	2,5
22.	Инсулин. Получение из традиционных источников и биотехнологическими методами.	2,5
23.	Рекомбинантные белки: интерфероны, интерлейкины, соматотропный гормон, пептидные факторы роста, эритропоэтин.	2,5
24.	Контрольная работа №1. Биотехнология аминокислот. Биотехнология витаминов и коферментов. Рекомбинантные белки.	2,5
25.	Биотехнология антибиотиков. Механизмы резистентности бактерий к различным группам антибиотиков. Биотехнология β-лактамных антибиотиков.	2,5
26.	Биотехнология антибиотиков группы аминогликозидов, тетрациклинов, макролидов.	2,5
27.	Получение полусинтетических антибиотиков. Трансформация β-лактамных структур, тетрациклинов, аминогликозидов. Механизмы реализации направленного синтеза антибиотиков. Мутасинтез.	2,5
28.	Противоопухолевые антибиотики. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам и пути ее преодоления.	2,5
29.	Иммунобиотехнология. Производство вакцин.	2,5
30.	Производство сывороток и иммуноглобулинов.	2,5
31.	Получение моноклональных антител и их применение в терапии и диагностике.	2,5
32.	Получение и применение аллергенов.	2,5
33.	Контрольная работа №2. Биотехнология стероидных гормонов. Биотехнология антибиотиков. Иммунобиотехнология.	2,5

4.6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)
1.	В тетради для самоподготовки привести этапы развития биотехнологии и их краткую характеристику.	2
2.	В тетради для самоподготовки описать основные этапы биотехнологического процесса.	2
3.	В тетради для самоподготовки описать классификации питательных	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	сред по составу, консистенции и назначению с краткой характеристикой.	
4.	В тетради для самоподготовки изложить схему биотехнологического процесса получения спирта этилового.	2
5.	В тетради для самоподготовки оформить протокол биотехнологического получения спирта этилового.	2
6.	В тетради для самоподготовки зарисовать схему ректификационной установки и описать принцип её работы.	2
7.	В тетради для самоподготовки изобразить основные типы ферментёров, подписать их составные части, описать принцип работы.	2
8.	Изучить теоретический материал по организации биотехнологического производства и получению первичных метаболитов – продуктов биологического окисления; объектам биотехнологии и путям их совершенствования.	3
9.	В тетради для самоподготовки охарактеризовать современную классификацию и номенклатуру (примеры) лекарственных препаратов для лечения дисбактериоза.	2
10.	В тетради для самоподготовки привести общую технологическую схему производства препаратов пробиотиков с краткой характеристикой основных этапов.	2
11.	В тетради для самоподготовки привести общую технологическую схему получения препаратов бактериофагов.	2
12.	В тетради для самоподготовки привести современную классификацию ферментов.	2
13.	В тетради для самоподготовки привести общую биотехнологическую схему получения ферментов.	2
14.	В тетради для самоподготовки привести методы иммобилизации ферментов с краткой характеристикой.	2
15.	В тетради для самоподготовки привести примеры использования иммобилизованных клеток в производстве пенициллинов.	2
16.	В тетради для самоподготовки изложить технологическую схему получения культуры растительных клеток.	2
17.	Изучить теоретический материал по получению ферментных препаратов и биокатализаторов, геномики, протеомики, экологической биотехнологии и фитобиотехнологии.	3
18.	В тетради для самоподготовки изложить механизмы регуляции биосинтеза метаболитов.	2
19.	В тетради для самоподготовки описать общую биотехнологическую схему получения аминокислот.	2
20.	В тетради для самоподготовки описать современную классификацию витаминов.	2
21.	В тетради для самоподготовки описать общую схему выделения витаминов из биомассы продуцентов.	2
22.	В тетради для самоподготовки изложить классификацию лекарственных	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	препаратов инсулина.	
23.	В тетради для самоподготовки изложить классификацию интерферонов с примерами лекарственных препаратов.	2
24.	Изучить теоретический материал по получению аминокислот, витаминов и коферментов, антибиотиков, рекомбинантных белков и полипептидов.	2,7
25.	В тетради для самоподготовки изложить современную классификацию антибиотиков.	2
26.	В тетради для самоподготовки описать механизмы действия антибиотиков группы аминогликозидов, тетрациклинов, макролидов.	2
27.	В тетради для самоподготовки описать группы полусинтетических антибиотиков.	2
28.	В тетради для самоподготовки изложить классификацию противоопухолевых антибиотиков и механизмы их действия.	2
29.	В тетради для самоподготовки изложить классификацию вакцин.	2
30.	В тетради для самоподготовки изложить требования, предъявляемые ГФ к препаратам иммуноглобулинов.	2
31.	В тетради для самоподготовки описать общую схему получения моноклональных антител.	2
32.	В тетради для самоподготовки описать грибковые и бактериальные аллергены согласно ГФ.	2
33.	Изучить теоретический материал по получению стероидных гормонов и антибиотиков, иммунобиотехнологии, производству моноклональных антител.	3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

4.7. СВОДНЫЙ ПЛАН РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности	Формы текущей и промежуточной аттестации
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практикумы)	практические занятия, клинические практические занятия	курсовая работа						УК	ОПК	ПК		
Раздел 1. Общая биотехнология	36	–	–	68	–	104	36	–	140	108	УК-1 (ИД _{УК-1-1} , ИД _{УК-1-4}) ОПК-1 (ИД _{ОПК-1-2} , ИД _{ОПК-1-4}) ПК-4 (ИД _{ПК-4-1} , ИД _{ПК-4-6}), ПК-16 (ИД _{ПК-16-1})	Л, РД, ПП	Т, КР		
Раздел 2. Частная биотехнология	30	–	–	40	–	70	33,7	36	139,7	74,3	УК-1 (ИД _{УК-1-1} , ИД _{УК-1-4}) ПК-4 (ИД _{ПК-4-6}), ПК-16 (ИД _{ПК-16-1})	Л, РД, ПП	Т, КР, С		

Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), регламентированная дискуссия (РД), ПП – практическая подготовка.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, КР – контрольная работа, С – собеседование по контрольным вопросам.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	под ред. Колодяжной В.А., Сомотруевой М.А.	Биотехнология : учебник. – Режим доступа : https://www.studentlibrary.ru/ru/book/I/SBN9785970454367.html	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020.	–
Л1.2	Станишевский Я.М.	Промышленная биотехнология лекарственных средств : учебное пособие. – Режим доступа : https://www.studentlibrary.ru/ru/book/I/SBN9785970458457.html	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021.	–
5.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Орехов С.Н.	Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие + [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://www.studentlibrary.ru/ru/book/I/SBN9785970424995.html	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.	200
Л2.2	Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И.	Биотехнология: учебное пособие для студентов высш. учебн. заведений	М.: Академия, 2006.	247
Л2.3	Тихонов И.В. [и др.], под ред. Е.С. Воронина	Биотехнология: учебник	СПб.: ГИОРД, 2005.	20
Л2.4	Неверова О.А., Гореликова Г.А., Познаковский В.Н.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник	Новосибирск: Сиб. Университетское издательство, 2007.	2
5.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л3.1	Верниковский В.В.,	Биотехнология пробиотиков: учебное	Пятигорск:	40



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	Погребняк Л.В., Никитина Н.В.	пособие для студентов по специальности 33.05.01 «Фармация»	ПМФИ, 2019	
ЛЗ.2	Верниковский В.В., Погребняк Л.В.	Биотехнология ферментов: учебное пособие для студентов по специальности 33.05.01 «Фармация»	Пятигорск: ПМФИ, 2019	40
ЛЗ.3	Верниковский В.В., Погребняк Л.В.	Биотехнология продуктов катаболизма: учебное пособие для студентов по специальности 33.05.01 «Фармация»	Пятигорск: ПМФИ, 2021	10
ЛЗ.4	Верниковский В.В., Привалов И.М., Погребняк Л.В.	Организация и управление биотехнологическим производством: учебное пособие для студентов по специальности 33.05.01 «Фармация»	Пятигорск: ПМФИ, 2022	10
ЛЗ.5	Верниковский В.В., Привалов И.М., Погребняк Л.В.	Особенности культивирования биообъектов и выделения целевых продуктов: учебное пособие для студентов по специальности 33.05.01 «Фармация»	Пятигорск: ПМФИ, 2022	10
ЛЗ.6	Компанцев Д.В., Чахирова А.А., Лежнева Л.П., Позднякова А.Е.	Иммунобиотехнология. Производство вакцин: учебное пособие для студентов по специальности 33.05.01 Фармация	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолГМУ, 2022.	10
ЛЗ.7	Компанцев Д.В., Чахирова А.А., Лежнева Л.П., Позднякова А.Е.	Перспективы современной биотехнологии: учебное пособие для студентов по специальности 33.05.01 Фармация	Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолГМУ, 2022.	10

**5.2. Современные профессиональные базы данных и информационные
справочные системы**

5.2.1. Современные профессиональные базы данных

https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp – научная электронная библиотека eLibrary – крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования (профессиональная база данных)

<http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка – научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> – PubMed – бесплатная версия базы данных MEDLINE, крупнейшей библиографической базы Национального центра биотехнологической информации (NCBI) на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США (NLM) (профессиональная база данных)

<https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books?accessType=openAccess> – ScienceDirect – ведущая информационная платформа компании Elsevier, содержащая 25 % мировых научных публикаций (профессиональная база данных)

<https://www.biomedcentral.com/> – BioMed Central – сайт и открытая полнотекстовая база издательства, предлагающего обширную коллекцию рецензируемых журналов открытого



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

доступа по всем областям биологии, медицины и связанных с ней наук (профессиональная база данных)

5.2.2. Информационные справочные системы

<https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> – Государственный реестр лекарственных средств (ГРЛС).

<https://www.rlsnet.ru/> – Регистр лекарственных средств России (РЛС). База данных лекарственных средств и товаров медицинского назначения.

<https://www.vidal.ru/> – Справочник лекарственных средств Видаль "Лекарственные препараты в России".

<http://humbio.ru/> – База знаний по молекулярной и общей биологии человека (HUMBIO).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методика преподавания дисциплины «Биотехнология» предусматривает чтение лекций (по потокам/курсам), проведение практических занятий (по группам), поисковую аналитическую работу (внеаудиторная самостоятельная работа студентов). Для текущего контроля рекомендуется проводить проверку посещаемости лекций, выполнения домашнего задания, входной контроль в виде устного опроса, тестовый контроль.

Для реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультимедийных средств;
- использование принципа системного подхода;
- разбор ситуационных и проблемных задач к разделам.

Организация работы студентов группами формирует их следующие качества:

- способность представлять целостную картину мира и место человека в ней;
- склонность критически оценивать современные биологические теории и концепции;
- способность принимать участие в профессиональных дискуссиях, логически мыслить и аргументировать свою точку зрения;
- способность к публичной и научной речи;
- способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать его результаты;
- овладеть навыками проведения научных исследований.

Такой принцип в организации дисциплины позволяет осуществлять компетентностный подход в образовании и сформировать у студентов необходимые знания, умения и владения.

При реализации дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии с использованием ЭИОС института.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Полный ФОС по дисциплине «Биотехнология» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

7.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости.

Вопросы к контрольной работе № 1 (8 семестр, примеры):

1. Биотехнология как научная дисциплина: определение, характеристика, области применения и направления.
2. Основные этапы развития биотехнологии.
3. Слагаемые биотехнологического процесса. Понятия «биообъект», «продуцент», «биомасса», «целевой продукт».
4. Характеристика биообъектов-микроорганизмов.
5. Характеристика биообъектов растительного и животного происхождения.

Вопросы к контрольной работе № 2 (8 семестр, примеры):

1. Понятие о нормальной микрофлоре (нормофлоре) человека, её состав. Функции нормофлоры. Факторы, влияющие на состояние нормофлоры и вызывающие дисбактериоз.
2. Характеристика препаратов для лечения дисбактериоза: пробиотики, пребиотики, синбиотики. Классификация пробиотиков согласно ГФ.
3. Биообъекты, используемые при производстве пробиотиков, и источники их выделения. Требования к используемым штаммам микроорганизмов.
4. Питательные среды для получения пробиотиков. Производство препаратов пробиотиков: сухие и жидкие препараты, типовая схема производства. Факторы, влияющие на выживаемость микроорганизмов в сухих препаратах.
5. Получение лактобактерина.

Вопросы к контрольной работе № 1 (9 семестр, примеры):

1. Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами.
2. Регуляция биосинтеза БАВ в условиях производств. Определение фаз роста продуцента.
3. Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании.
4. Первичные метаболиты, их роль и значение. Регуляция биосинтеза первичных метаболитов.
5. Получение продуктов – первичных и вторичных метаболитов. Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтеза биотехнологических продуктов.

Вопросы к контрольной работе № 2 (9 семестр, примеры):

1. Стероидные гормоны: строение, классификация, биологическая роль. Стероидные соединения, имеющие промышленное значение.
2. Методы получения стероидных гормонов. Типы микробных трансформаций стероидных соединений.
3. Эйкозаноиды (простаноиды): классификация, биосинтез и биологическая роль.
4. Получение арахидоновой кислоты и простагландинов.
5. Антибиотики: общая характеристика, история открытия. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

7.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий порядок проведения промежуточной аттестации определяется локальными актами института об организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра: фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии

Дисциплина: Биотехнология

Специалитет по специальности 33.05.01 Фармация

Учебный год: 2022-2023.

Экзаменационный билет № 1

Экзаменационные вопросы:

1. Биотехнология как научная дисциплина: определение, характеристика, области применения и направления. Основные этапы развития биотехнологии.
2. Аминокислоты: характеристика, классификация, биологическая роль. Методы получения аминокислот: гидrolитический, химический, химико-энзиматический, микробиологический. Регуляция и пути биосинтеза аминокислот.

М.П.

Зав. кафедрой _____ Д.В. Компанцев

7.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (экзамене)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетенций по дисциплине	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

<p>Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. В полной мере овладел компетенциями.</p>	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5
<p>Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочёты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В полной мере овладел компетенциями.</p>	C	90-76	СРЕДНИЙ	4
<p>Дан недостаточно полный и последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Слабо овладел компетенциями.</p>	D	75-66	НИЗКИЙ	3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Слабо овладел компетенциями.</p>	E	65-61	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы.</p>	F	60-0	НЕ СФОРМИРОВАНА	2



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ
ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Биотехнология	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал (43) 357502, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Кирова, дом 33; Уч. корп. №2</p>	<p>Аудиторный комплект двухместный Стол преподавателя Стул преподавателя Доска ученическая Проектор Моноблок компьютерный с выходом в интернет Трибуна Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</p>	<p>1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. 8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС» 9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащённая лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности: ауд. №7 (44) 357502, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Кирова, дом 33; Уч. корп. №2</p>	<p>Активная акустическая система «МК//» Аппарат для получения апиrogenной воды Весы технические ВА до 1 кг (4 шт.) Доска 1-элементная Комплекты на 4 рабочих места (12 шт.) Ноутбук ASUS 90NB09B8-M00860 с выходом в интернет Проектор тип2 MX704 DLP Стол лаб. приставной Стол лаб. пристенный 4-х тумбовый (2 шт.) Стол угловой (2 шт.) Стулья п/мягкие СМ-8 (6 шт.) Стулья ученические (40 шт.) Термостат ТС-80 Термостат ТС-80М2 (3 шт.) Тумба Холодильник с нижней морозильной камерой Indesit</p>	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

			Шкаф для огнетушителей Шкаф лабораторный Шкафы для сумок (2 шт.) Шкафы лабор. пристенные (3 шт.) Шкафы материальные (2 шт.) Шкафы подвесные (2 шт.) Экран для проектора на штативе Apollo-T-200x200 MWSTM-1103	10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС» 11. Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)
--	--	--	--	--

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углублённое изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утверждённом Учёным советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утверждённому тематическому плану занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путём индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажёров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение ситуационных задач, чтение лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утверждённому тематическому плану. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент снабжается комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня.

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путём проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программе и с учётом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путём отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ.

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедра:

- совместно с отделом информационных технологий создаёт условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачётных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачётные процедуры в асинхронном режиме – с учётом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- Компьютерного тестирования или собеседования с элементами письменной работы (морфологическое описание предложенного гербарного образца и его таксономическое определение).

11. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ

Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремлённости, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются следующие **задачи**:

- ✓ развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- ✓ приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- ✓ воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- ✓ воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремлённости и ответственности в деловых отношениях;
- ✓ обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- ✓ выявление и поддержка талантливой молодёжи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- ✓ формирование культуры и этики профессионального общения;
- ✓ воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- ✓ повышение уровня культуры безопасного поведения;
- ✓ развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

Направления воспитательной работы:

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

Структура организации воспитательной работы:

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

Организация воспитательной работы на уровне кафедры

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся, составляет 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- ✓ формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- ✓ информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- ✓ содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- ✓ содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- ✓ организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общевузовского уровня.

Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Основная образовательная программа высшего образования
Специальность 33.05.01 Фармация
(уровень специалитета)

1. Общая трудоёмкость (в ЗЕ и часах): 8 ЗЕ / 288 часа.
2. Цель дисциплины: формирование системных знаний в области разработки и получения с помощью биосинтеза, биотрансформации и комбинацией методов биологической и химической трансформации лекарственных, профилактических и диагностических средств, а также по обращению биологических лекарственных препаратов, пользованию информацией и передаче информации о биологических лекарственных препаратах потребителям.
3. Задачи дисциплины:
 - Приобретение студентами системных знаний по использованию и совершенствованию биообъектов, в том числе в области основных процессов и методов биотехнологического получения лекарственных средств (микробиологический синтез, генетическая инженерия, инженерная энзимология), основ молекулярной биологии и генетики биообъектов и их совершенствования методами генетической инженерии и инженерной энзимологии.
 - Приобретение студентами знаний фундаментальных основ методов контроля качества и подлинности лекарственных, профилактических и диагностических средств, получаемых с помощью биотехнологических процессов и методов.
 - Формирование у студентов практических основ получения биотехнологических лекарственных препаратов, оценки качества сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов.
 - Выработка у студентов способности правильно оценивать соответствие биотехнологического производства правилам надлежащей производственной практики и требованиям экологической безопасности применительно к используемым в производстве биообъектам и получаемым целевым продуктам.
4. Основные разделы дисциплины: общая биотехнология, частная биотехнология.
5. Результаты освоения дисциплины:
 - Знать:
 - Основные термины и понятия биотехнологии.
 - Современные биотехнологические методы получения лекарственных, профилактических и диагностических средств: генетическая инженерия, белковая инженерия, инженерная энзимология, хромосомная инженерия, клеточная инженерия.
 - Устройство и принцип работы лабораторного и производственного оборудования, используемого в биотехнологических процессах и методах.
 - Технологии производства лекарственных, профилактических и диагностических средств, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов.
 - Фармакопейные требования к контролю качества и подлинности биологических лекарственных препаратов.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- Уметь:
 - Обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, труда, техники безопасности.
 - Обеспечивать условия асептического проведения биотехнологического процесса и его соответствие современным требованиям к организации производства.
 - Учитывать влияние биотехнологических факторов на эффективность технологического процесса и поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта.
 - Анализировать логическую последовательность стадий и операций биотехнологического процесса получения лекарственных, профилактических и диагностических средств.
- Иметь навык (опыт деятельности):
 - Разработки основных разделов промышленного регламента, в том числе составления технологических схем производства лекарственных средств.
 - Практической работы с нормативной документацией в сфере производства и контроля качества лекарственных средств (промышленными регламентами, фармакопейными статьями и др.).

6. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина: УК-1 (ИД_{УК-1-1}, ИД_{УК-1-4}), ОПК-1 (ИД_{ОПК-1-2}, ИД_{ОПК-1-4}), ПК-4 (ИД_{ПК-4-1}, ИД_{ПК-4-6}), ПК-16 (ИД_{ПК-16-1}).

7. Виды учебной работы: лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа студентов.

8. Промежуточная аттестация по дисциплине: *экзамен в 9 семестре.*



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

МЕЖКАФЕДРАЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочей программы дисциплины «Биотехнология»
Кафедра фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии
Специальность: 33.05.01 «Фармация»

Дисциплина, изучение которой опирается на учебный материал данной дисциплины	Кафедра	Вопросы согласования	Дата согласования, протокол №
Общая и неорганическая химия; Основы бионеорганической химии; Физико-химические основы химико-технологических процессов	Кафедра неорганической, физической и коллоидной химии	– Способы выражения концентрации растворов. Укрепление и разбавление растворов. – Высокомолекулярные соединения (ВМВ). Характеристика. Факторы, обеспечивающие стабильность ВМВ. – Основы кинетики химических реакций. – Основы методов выделения, очистки и анализа БАВ.	Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.
Аналитическая химия	Кафедра токсикологической и аналитической химии	– Способы выражения концентрации растворов. Укрепление и разбавление растворов. – Качественный анализ катионов и анионов. – Буферные растворы.	Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.
Органическая химия	Кафедра органической химии	– Органические растворители: получение, свойства, применение (спирты, глицерин, масла). – Различные группы природных органических соединений (карбоновые кислоты, жиры, сложные эфиры, альдегиды, аминокислоты, углеводы, стероиды, терпены, гетероциклические соединения и др.).	Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Биология	Кафедра биологии и физиологии	– Биологические основы жизнедеятельности. – Строение клетки. – Основы генетики.	Протокол №__ от «__» ____ 20__ г.
Микробиология	Кафедра микробиологии и иммунологии	– Основы классификации микроорганизмов. – Строение и жизнедеятельность микроорганизмов. – Способы стерилизации различных объектов.	Протокол №__ от «__» ____ 20__ г.
Биологическая химия	Кафедра биологической химии	– Химические реакции, лежащие в основе жизнедеятельности организмов. – Механизмы передачи и хранения наследственной информации. – Основы кинетики ферментативных реакций.	Протокол №__ от «__» ____ 20__ г.
Фармацевтическая технология	Кафедра фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии	– Основы устройства и функционирования промышленного технологического оборудования. – Основы технологических процессов производства лекарственных средств.	Протокол №__ от «__» ____ 20__ г.
Фармакогнозия	Кафедра фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов	– Изучение БАВ растений и методов анализа препаратов растительного происхождения. – Лекарственное сырье растительного (ЛРС) и животного происхождения, а также продукты их первичной переработки. – Методы выделения и очистки основных биологически активных	Протокол №__ от «__» ____ 20__ г.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

		веществ из лекарственного сырья. – Применение в медицинской практике лекарственных средств растительного и животного происхождения.	
Фармацевтическая химия	Кафедра фармацевтической химии	– Основы GMP и понятие валидации. – Строение молекул БАВ, химические свойства. – Фармацевтический анализ.	Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.
Фармацевтическая экология	Кафедра фармацевтического товароведения, гигиены и экологии	– Вопросы охраны окружающей среды.	Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Заведующая кафедрой микробиологии и иммунологии	_____	Е. О. Сергеева
Заведующая кафедрой биологической химии	_____	И. П. Ремезова
Заведующая кафедрой неорганической, физической и коллоидной химии	_____	Л. И. Щербакова
Заведующий кафедрой биологии и физиологии	_____	И. Н. Дьякова
Заведующий кафедрой органической химии	_____	Э. Т. Оганесян
Заведующий кафедрой токсикологической и аналитической химии	_____	Д. С. Лазарян
Заведующий кафедрой фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов	_____	Д. А. Коновалов
Заведующий кафедрой фармацевтического товароведения, гигиены и экологии	_____	Г. Н. Шестаков
Заведующий кафедрой фармацевтической химии	_____	И. П. Кодониди
Заведующий кафедрой фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии	_____	Д. В. Компанцев