

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 19 от 3 июня 2019 г

Зав. кафедрой  /Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

 /М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Медицинская биотехнология**

Базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки  
Молекулярная биотехнология

Квалификация  
Бакалавр

Для приема 2019 г.

Разработчик (составитель):  
профессор кафедры биохимии и биотехнологии,  
д.б.н.

 /М.И. Гарипова

Уфа 2019 г.

Составитель: М.И. Гарипова, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии № 19 от 3 июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать</u> принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	<b>ОПК 3</b> способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
	<u>Знать</u> принципы работы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	<b>ОПК-5</b> - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	
	<u>Знать</u> принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<b>ОПК- 6</b> - владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;	
	<u>Знать</u> принципы технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>ПК-1</b> - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;	

	<p><u>Уметь</u> оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p>	<p><b>ОПК 3</b> способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	
Умения	<p><u>Уметь</u> анализировать информацию с помощью компьютера для последующего хранения и её переработки</p> <p><u>Уметь</u> применять представлять данные в требуемом для получения, хранения, переработки информации</p> <p><u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами для получения, хранения, переработки информации</p>	<p><b>ОПК-5</b> - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	
	<p><u>Уметь</u> оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p><b>ОПК- 6</b> - владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p>	
	<p><u>Уметь</u> анализировать данные результатов исследований параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p> <p><u>Уметь</u> оперировать знаниями о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>ПК-1</b> - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</p>	

	<u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	<b>ОПК 3</b> способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации с помощью компьютера <u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом, связанным с получением, хранением, переработкой информации	<b>ОПК-5</b> - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	
	Владеть: приемами использования нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	<b>ОПК- 6</b> - владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;	
	<u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>ПК-1</b> - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская биотехнология» относится к базовой части, модуль Основы биотехнологии.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля – зачет.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физики, химии, статической биохимии, биофизики.

**Целью** освоения дисциплины «Медицинская биотехнология» является усвоение студентами основных достижений в области производства медицинских препаратов.

Воспитательное значение курса с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с биохимией. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 19.03.01 Биотехнология, и направлено на подготовку обучающихся к производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности.

**Задачи курса:**

В ходе изучения Медицинской биотехнологии студенты должны получить знания об организации медицинского биотехнологического предприятия, существующих стандартах на продукцию медицинского назначения. Студенты должны приобрести практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

**4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции:

**ОПК-3** -способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не зачтено»)	3 («Зачтено»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; <u>Уметь</u> применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
-----------------------	--	--	--

**ОПК-5** -владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами для получения, хранения, переработки информации	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять представлять данные в требуемом для получения, хранения, переработки информации	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

**ОПК- 6** - владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
--------------------------	--	--	--

**ПК-1** - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не зачтено»)	3 («Зачтено»)
		Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции <u>Уметь</u> применять знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции <u>Уметь</u> анализировать данные результатов исследований параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Третий этап ень)	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом знания о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p> <p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
---------------------	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 – Классификация хроматографических методов;

Модуль 2 – Виды аффинной хроматографии;

Модуль 3 – Методы экстракции и осаждения

Изучение теории и приобретение практических навыков, соответствующих каждому модулю, вносит свой вклад в формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**.

Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины.

На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 79 % - базовому уровню, от 80 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
----------------	---------------------	-------------	--------------------

1-й этап Знания	<u>Знать</u> принципы знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	<b>ОПК 3</b> способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа выступление на семинаре
	<u>Знать</u> принципы работы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	<b>ОПК-5</b> - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа выступление на семинаре
	<u>Знать</u> принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<b>ОПК- 6</b> - владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;	Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа выступление на семинаре
	<u>Знать</u> принципы технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<b>ПК-1</b> - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;	выступление на семинаре
2-й этап Умения	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	<b>ОПК 3</b> способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Тестирование
	<u>Уметь</u> анализировать информацию с помощью компьютера для последующего хранения и её переработки <u>Уметь</u> применять представлять данные в требуемом для получения, хранения, переработки информации <u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами для получения, хранения, переработки информации	<b>ОПК-5</b> - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа выступление на семинаре
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<b>ОПК- 6</b> - владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;	Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа

	<p><u>Уметь</u> анализировать данные результатов исследований параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p> <p><u>Уметь</u> оперировать знаниями о технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>ПК-1</b> - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</p>	<p>Защита лабораторной работы выступление на семинаре Тестирование Контрольная работа</p>
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации с помощью знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p>	<p><b>ОПК 3</b> способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Защита лабораторной работы; выступление на семинаре Тестирование Контрольная работа</p>
	<p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации с помощью компьютера</p> <p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом, связанным с получением, хранением, переработкой информации</p>	<p><b>ОПК-5</b> - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа</p>
	<p>Владеть: приемами использования нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p><b>ОПК- 6</b> - владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p>	<p>Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа</p>
	<p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации параметров технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p><b>ПК-1</b> - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</p>	<p>Защита лабораторной работы Тестирование Контрольная работа выступление на семинаре</p>

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, практических занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. подготовка к лабораторным работам и защитам лабораторных работ;
2. самостоятельное изучение теоретического материала при подготовке к контрольным работам, тестированию и коллоквиумам.
3. подготовка к итоговому контролю.

Подготовку и проведение лабораторных работ следует в соответствии с методическими указаниями по дисциплине (Гарипова М.И. Биохимия. РИНЦ БашГУ-2007.-117 С.)

### **Вопросы для подготовки к семинару 1**

1. Принцип аффинной хроматографии, примеры биоаффинных взаимодействий.
2. Этапы аффинной хроматографии.
3. Виды элюирующих растворов.
4. Свойства идеального носителя для аффинной хроматографии.
5. Полисахаридные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
6. Полимерные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
7. Кремнийсодержащие носители, применяемые для аффинной хроматографии, их достоинства и недостатки.
8. Структура и свойства гелей агарозы.
9. Активация полисахаридных матриц бромцианом

### **Вопросы для подготовки к семинару 2**

1. Методы формирования на поверхности гидроксилсодержащих носителей альдегидных групп.
2. Методы активации носителей эпоксидами.
3. Методы иммобилизации фенолсодержащих соединений;
4. Метод синтеза аффинных сорбентов с применением карбодиимидов.
5. Использование силанов для активации поверхности макропористых стекол;
6. Синтез аффинных сорбентов на основе макропористых стекол.
7. Синтез клатратных полиакриламидных аффинных сорбентов.
8. Синтез и применение металлоаффинных сорбентов.

### **Вопросы для подготовки к семинару 3**

1. Синтез и применение сорбентов с иммобилизованными лектинами.
2. Синтез и применение иммобилизованного протеина А золотистого стафилококка.
3. Применение аффинной хроматографии для выделения нуклеиновых кислот.
4. Применение аффинной хроматографии в биотехнологии и молекулярной биологии.
5. Синтез и применение иммуноаффинных сорбентов.
6. Применение иммобилизованной фенилбороновой кислоты в аффинной хроматографии.
7. Применение аффинных сорбентов для гемосорбции.

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 1**

1. Принцип аффинной хроматографии, примеры биоаффинных взаимодействий.
2. Этапы аффинной хроматографии.
3. Виды элюирующих растворов.
4. Свойства идеального носителя для аффинной хроматографии.

5. Полисахаридные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
6. Полимерные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 2**

1. Методы формирования на поверхности гидроксилсодержащих носителей альдегидных групп.
2. Методы активации носителей эпоксидами.
3. Методы иммобилизации фенолсодержащих соединений;
4. Метод синтеза аффинных сорбентов с применением карбодиимидов.
5. Использование силанов для активации поверхности макропористых стекол;

Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и контрольным работам проводится при использовании литературы, приведенной в п.4, в том числе, методических указаний по дисциплине - Гарипова М.И. Аффинные технологии и химия пептидов. Методические указания. РИНЦ БашГУ-2015.-120 С.

Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится по программе дисциплины.

### **Программа дисциплины «Медицинская биотехнология»**

1. Принцип аффинной хроматографии, примеры биоаффинных взаимодействий.
2. Этапы аффинной хроматографии.
3. Виды элюирующих растворов.
4. Свойства идеального носителя для аффинной хроматографии.
5. Полисахаридные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
6. Полимерные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
7. Кремнийсодержащие носители, применяемые для аффинной хроматографии, их достоинства и недостатки.
8. Структура и свойства гелей агарозы.
9. Активация полисахаридных матриц бромцианом.
10. Методы формирования на поверхности гидроксилсодержащих носителей альдегидных групп.
11. Методы активации носителей эпоксидами.
12. Методы иммобилизации фенолсодержащих соединений;
13. Метод синтеза аффинных сорбентов с применением карбодиимидов.
14. Использование силанов для активации поверхности макропористых стекол;
15. Синтез аффинных сорбентов на основе макропористых стекол.
16. Синтез клатратных полиакриламидных аффинных сорбентов.
17. Синтез и применение металлоаффинных сорбентов.
18. Синтез и применение сорбентов с иммобилизованными лектинами.
19. Синтез и применение иммобилизованного протеина А золотистого стафилококка.
20. Применение аффинной хроматографии для выделения нуклеиновых кислот.
21. Применение аффинной хроматографии в биотехнологии и молекулярной биологии.
22. Синтез и применение иммуноаффинных сорбентов.
23. Применение иммобилизованной фенилбороновой кислоты в аффинной хроматографии.

## 24. Применение аффинных сорбентов для гемосорбции.

### Примерные темы докладов

1. Методы экстракции;
2. Методы иммобилизации пептидов;
3. Аминокислотная специфичность протеаз и методы их выделения (на примере пепсина, трипсина, папаина, проназы, субтилизина);
4. Свойства идеальной матрицы для аффинной хроматографии;
5. Использование реакции диазосочетания для иммобилизации пептидов, содержащих фенольную и ароматическую аминогруппы;
6. Применение карбодиимидов для активации карбоксильной группы пептидов и их иммобилизации на аминокислотных носителях;
7. Применение эпокси-соединений для получения Сефадексов, активации матриц и иммобилизации белков и пептидов;
8. Препаративная - хроматография;
9. Применение мембранных материалов для ультрафильтрационной ;

При подведении итога, преподаватель вычисляет **среднее значение** процента правильных ответов на вопросы трех рубежных тестов, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Перед проведением **итогового контроля** преподаватель вычисляет **среднее значение** процента правильных ответов на вопросы трех рубежных тестов, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Итоговый контроль по дисциплине «Медицинская биотехнология» проводится в виде зачета (Итоговое тестирование, максимальная сумма баллов -20).

Баллы, полученные при сдаче зачета, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Уровень знаний обучающегося по предмету соответствует оценке «зачтено», если сумма баллов составляет 60 баллов и выше.

Окончательная оценка вклада дисциплины «Медицинская биотехнология» в формирование каждой компетенции проводится на основании суммы среднего процента правильных ответов, вычисленного для каждой компетенции на основании результатов рубежных тестов плюс количество баллов, полученных при ответе на соответствующий вопрос экзаменационного билета.

При оценке степени сформированности компетенции используются следующие критерии:

- от 40 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией;
- от 60 до 80 % - базовый уровень;
- от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции.

### Пример тестового задания

1. Укажите продукты медицинской биотехнологии
  1. Вакцины
  2. Антисыворотки
  3. перевязочный материал
  4. Гормоны
  5. Витамины
  6. Антибиотики
  7. Антисептики
  8. Лимонная кислота
  9. Ферменты
  10. Пробиотики

11. Статины
  12. Моноклональные антитела
  13. Нефтепродукты
  14. Пекарские дрожжи
2. Первый этап разработки продуктов медицинской биотехнологии – это:
1. Доклинические испытания
  2. Научные исследования
  3. Разработка лабораторного регламента
  4. Организация пилотного производства
3. К первой группе лекарственных средств относятся:
1. Экстракт валерианы
  2. Тетрациклин
  3. Раствор йода
  4. Лидаза
  5. Настойка шиповника
4. Ко второй группе лекарственных средств относятся:
1. Экстракт валерианы
  2. Тетрациклин
  3. Раствор йода
  4. Лидаза
  5. Настойка шиповника
  6. Свиной инсулин
5. К новогаленовым препаратам относятся:
1. Экстракт валерианы
  2. Тетрациклин
  3. Раствор йода
  4. Лидаза
  5. Настойка шиповника
  6. Свиной инсулин

6. Впервые правила GMP были приняты:

1. В СССР
2. В США
3. В КНР
4. В БАССР

7. Валидация – это:

1. подтверждение соответствия условий производства правилам GMP
2. подтверждение качества продукта
3. подтверждение состава продукта
4. подтверждение адекватности цены продукта

8. Выберите лекарственные средства, относящиеся к списку А:

1. Атропин
2. Метилдигоксин
3. Морфин
4. Аспирин

9. Завершите предложение:

**Лекарственная форма – это**

- 10.** К дозированным лекарственным формам относятся:
1. таблетки
  2. капли
  3. микстура
  4. пластырь
  5. свечи
- 11.** К недозированным лекарственным формам относятся:
1. таблетки
  2. капли
  3. микстура
  4. пластырь
  5. свечи
- 12.** Укажите правильное утверждение:
1. В государственной Фармакопее приводятся высшие разовые и суточные дозы всех лекарств
  2. В государственной Фармакопее приводятся высшие разовые и суточные дозы лекарств списка А
  3. В государственной Фармакопее приводятся высшие разовые и суточные дозы лекарств списка А и Б
- 13.** Укажите правильное утверждение:
1. Вспомогательные вещества не влияют на эффективность лекарств.
  2. Вспомогательные вещества в большой степени определяют эффективность лекарств.
- 14.** Повышают всасывание субстанции:
1. этанол
  2. диметилсульфоксид
  3. глицерин
  4. крахмал
- 15.** Перечислите требования, предъявляемые к вспомогательным веществам
- 16.** В качестве основы мазей применяют:
1. Метилцеллюлозу
  2. Карбоксиметилцеллюлозу
  3. Глицерин
  4. Поливиниловый спирт
  5. Крахмал
  6. Вазелин
  7. Растительные масла
- 17.** К вспомогательным веществам относятся:
1. Формообразователи
  2. Структурообразователи
  3. Консерванты
  4. Детергенты
  5. Стабилизаторы
  6. Пролонгаторы
  7. Растворители

8. Корригенты
9. Антисептики

**18.** Перечислите формообразователи жидких лекарственных средств

**19.** Перечислите известные Вам неорганические формообразователи:

**20.** Перечислите известные Вам формообразователи мазей.

**21.** Перечислите известные Вам консерванты

**22.** В организме взрослого человека стволовые клетки присутствуют в:

1. Костном мозге
2. Во всех органах
3. В крови
4. В печени

**23.** Завершите предложение:

Асимметричное деление – это...

**24.** Завершите предложение:

Стохастическое деление – это ...

**25.** Источником получения собственных стволовых клеток служат:

1. Костный мозг
2. Жировая ткань
3. Кровь
4. Лимфа
5. Кожа

**26.** Получение стволовых клеток из дифференцированных называется:

1. Трансдетерминацией
2. Перепрограммированием
3. Индукцией
4. Дифференцировкой

**27.** Активный компонент фактора переноса:

1. Белок
2. ДНК
3. РНК
4. Рибонуклеопротеид
5. Пептид

**28.** К хондропротекторам относятся:

1. Хондроитинсульфат
2. Глюкозамин
3. Аланин
4. Гиалуроновая кислота
5. Альбумин
6. Гепарин

**29.** Ферментативной активностью обладают препараты:

1. Панзинорм
2. Инсулин
3. Лидаза
4. Трипсин

**30.** Назовите медицинские препараты липидной природы:

1. Холестерол
2. Адреналин
3. Ланолин
4. Простагландин E<sub>2</sub>
5. Инулин

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). - 2015. - 327 С  
<https://e.lanbook.com/book/66240>

##### **Дополнительная литература:**

2. Лелевич С.В. Клиническая биохимия: учебное пособие. - Издательство "Лань". - 2018. 304  
<https://e.lanbook.com/book/106723>

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.

3. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle  
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle  
<http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

2. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

3. <http://www.uniprot.org/>

4. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine

5. <http://www.cellbio.com/>

6. [http://www.biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873Content.html](http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html)
7. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
8. MedUniver. Анатомия человека. <http://meduniver.com/Medical/Anatom/>
9. Анатомия человека. Медицинский сайт. <http://www.aopma.ru>
10. Анатомические препараты - [http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum\\_main.htm](http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum_main.htm)
11. <http://physiology.sgu.ru>
12. [http://www.libedu.ru/l\\_d/chencovyu\\_s/vvedenie\\_v\\_kletochnuyu\\_biologiyu.html](http://www.libedu.ru/l_d/chencovyu_s/vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html)
13. <http://www.biotechnolog.ru>

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), Аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), Аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200Lm XGA13000, экран настенный Classic Solution Norma</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 328</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный CentriVap Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка MM-4, весы торсионные, экран на штативе Dextr TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorр – 15 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p>

<p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>моноблоки стационарные –2 шт.  <b>Читальный зал №1</b>  Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств</p>	
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Медицинская биотехнология» на 5 семестр

Очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Практические занятия: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	18
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:

Зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Этапы развития медицинской биотехнологии. Система GMP производства и контроля качества лекарственных средств. Принцип аффинной хроматографии, примеры биоаффинных взаимодействий. Этапы аффинной хроматографии. Виды элюирующих растворов. Свойства идеального носителя для аффинной хроматографии. Полисахаридные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.	6	6	6		Основная литература: 1 Дополнительная литература:1,2	Подготовка к тесту и контрольной работе	
2.	Государственная фармакопея. Правила GMP – требования к регламенту производства лекарственных средств, обеспечивающие высокую культуру работы на	4	4	4		Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	

	предприятия в отношении всех выпускаемых лекарственных препаратов, они носят официальный характер и составляют перечень руководящих нормативных документов							
3.	<p>Этапы разработки продуктов медицинской биотехнологии. Лабораторный регламент.</p> <p>Промышленные регламенты. Лекарственный формы. Компоненты лекарственной формы.</p> <p>Методы экстракции;</p> <p>Методы иммобилизации пептидов;</p> <p>Аминокислотная специфичность протеаз и методы их выделения (на примере пепсина, трипсина, папаина, проназы, субтилизина);</p> <p>Свойства идеальной матрицы для аффинной хроматографии;</p> <p>Использование реакции диазосочетания для иммобилизации пептидов, содержащих фенольную и ароматическую аминогруппы;</p>	4	4	4		<p>Основная литература: 1,2</p> <p>Дополнительная литература: 3,4</p>	Подготовка к тесту и контрольной работе	

	Применение карбодиимидов для активации карбоксильной группы пептидов и их иммобилизации на аминокислотных носителях;							
4.	<p>Лекарственные средства:</p> <p>1. Первая группа – индивидуальные химические вещества</p> <p>2. Вторая группа – препараты, состоящие из нескольких или многих веществ – суммарные (галеновы) препараты. Применение эпокси-соединений для получения Сефадексов, активации матриц и иммобилизации белков и пептидов;</p> <p>Препаративная - хроматография;</p> <p>Применение мембранных материалов для ультрафильтрационной</p>	4	4	4		<p>Основная литература: 1,2</p> <p>Дополнительная литература: 3,4</p>	<p>Подготовка к тесту и контрольной работе</p>	
...								
	<b>Всего часов:</b>	18	18	18	18			

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Медицинская биотехнология**  
**направление/специальность 19.03.01- Биотехнология**  
**курс 3, семестр5**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
2. ....				
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
2. ....				
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	1	0	5
2. ....				
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				10
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
4 ...				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет			0	