


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 5 от 18 февраля 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

 М.И. Гарипова

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина Химические основы биотехнологических процессов
Вариативная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология и биоинформатика

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
профессор, д.ф.н.



/Катаев В.А.
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составители: Катаев В.А., д.ф.н., профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 5 от 18 февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от «16» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

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
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:

ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;

ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок анализа и синтеза полученной информации;	ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	
	Знать принципы проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;	
Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	
	Уметь оперировать основными положениями и терминами проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом для проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химические основы биотехнологических процессов» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Целями освоения курса «Химические основы биотехнологических процессов» является подготовка специалистов, способных выполнять исследования, самостоятельно планировать ход работы, подбирать необходимые методы для решения конкретных задач.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Современные медицинские биотехнологии, Системы GMP и HACCP в биотехнологии, Методология современной биотехнологии.

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 ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать принципы анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок анализа и синтеза полученной информации;	Обучающийся владеет всеми основополагающими знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям в области изучаемой дисциплины; показывает достаточную глубину понимания учебного материала, но возможна недостаточная системность и аргументированность знаний по дисциплине; допускает незначительные неточности в употреблении понятийно-категориального аппарата по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области деятельности. Освоение знаний/умений/навыков как минимум на удовлетворительном уровне или выше.	Обучающийся имеет разрозненные, неполные знания по изучаемой дисциплине или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области профессиональной деятельности.
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать основными положениями и терминами анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;		
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок		

Код и формулировка компетенции ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать принципы проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	Обучающийся владеет всеми основополагающими знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям в области изучаемой дисциплины; показывает достаточную глубину понимания учебного материала, но возможна недостаточная системность и аргументированность знаний по дисциплине; допускает незначительные неточности в употреблении понятийно-категориального аппарата по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области деятельности. Освоение знаний/умений/навыков как минимум на удовлетворительном уровне или выше.	Обучающийся имеет разрозненные, неполные знания по изучаемой дисциплине или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области профессиональной деятельности.
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать основными положениями и терминами проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства		
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом для проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства		

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	Знать принципы анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок анализа и синтеза полученной информации;	ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	тестирование, контрольная работа
	Знать принципы проектирования опытных, опытно- промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;	тестирование, контрольная работа
2 этап Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	тестирование, контрольная работа
	Уметь оперировать основными положениями и терминами проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;	тестирование, контрольная работа
3 этап Владения	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	ПК- 2 - способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;	тестирование, контрольная работа
	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом для проектирования опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	ПК- 4 - готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;	тестирование, контрольная работа

Тестирование является одной из форм текущего контроля и позволяет преподавателю проверить сформированный уровень знаний по дисциплине.

Тесты могут включать в себя:

- вопросы с множественным выбором;

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 10 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8-10 вопросов теста.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 4 или менее вопросов теста.

Тестовые задания

1. Какой полимер относится к синтетическим?

1. полистирол
2. ацетатный шелк
3. вискоза
4. целлюлоза

2. Полимерами называются

1. все органические вещества
2. органические вещества искусственного происхождения
3. это химические соединения, молекулы которых состоят из многократно, регулярно или нерегулярно, повторяющихся атомных группировок
4. небольшие молекулы, способные объединяться в цепочки

3. Укажите верное суждение: А) свойство тел размягчаться в нагретом состоянии и сохранять форму после охлаждения называют терморективностью; Б) свойство тел не размягчаться при повышенной температуре называют термопластичностью.

1. верно только А
2. верно только Б
3. верны оба суждения
4. оба суждения неверны

4. Полимеры, которые сохраняют свою форму после нагревания, называют?

1. терморективными
2. термопластичными
3. термоустойчивыми
4. термохимическими

5. Полимерами называются

1. все органические вещества
2. органические вещества искусственного происхождения
3. это химические соединения, молекулы которых состоят из многократно, регулярно или нерегулярно, повторяющихся атомных группировок
4. небольшие молекулы, способные объединяться в цепочки

6. Мономер – это

1. участок цепи макромолекулы
2. низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер
3. многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов

7. Кристалличность полимеров означает, что
 1. макромолекулы полимеров имеют форму кристаллов
 2. такие полимеры – твердые вещества
 3. макромолекулы полимера расположены упорядоченно
8. Молекулярная масса полимера – это
 1. средняя величина, поскольку массы отдельных молекул различны
 2. приближенная величина
 3. постоянная величина
9. Линейные полимеры при нагревании
 1. сразу подвергаются химическому разложению
 2. сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем разлагаются
 3. сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем переходят в газообразное состояние
10. Растворяются полимеры
 1. линейного строения
 2. пространственного (сетчатого) строения
 3. линейного и разветвленного строения

Выполнение магистрантом контрольной работы и проверка ее преподавателем проводится с целью:

- 1) осуществить контроль за самостоятельной работой и самостоятельной подготовкой;
 - 2) научить магистранта возможности свободно оперировать понятиями и терминами, анализировать данные, применять полученные теоретические знания при разрешении конкретной задачи, делать подробный обоснованный вывод;
 - 3) выработать у студента умение правильно, логично, последовательно, аргументировано и кратко излагать свои мысли в письменном виде;
 - 4) результат проверки преподавателем позволяет определить степень усвоения соответствующих разделов курса и выявить имеющиеся пробелы в полученных знаниях.
- Контрольная работа выполняется письменно на практическом занятии под контролем преподавателя.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- дает четкий, полный и правильный ответ на все вопросы;
- демонстрирует последовательное изложение материала и превосходное умение формулировать свою позицию;
- демонстрирует высокий уровень владения материалом по теме ответа и знание терминологии;
- правильно выполнил практическое задание (при наличии).

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- дает краткие ответы на все вопросы;
- нарушает логичность и последовательность изложения материала, формулирует свою позицию не достаточно четко;
- демонстрирует не столь высокий уровень владения материалом по теме ответа и слабые знания терминологии;
- выполнил практическое задание с ошибками (при наличии).

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- дает краткий ответ на все вопросы, не раскрывающий их суть;
- излагает материал непоследовательно, формулирует свою позицию размыто, поверхностно;
- демонстрирует низкий уровень владения материалом по теме ответа, низкий уровень знаний терминологии;

- выполнил практическое задание поверхностно и с ошибками (при наличии).

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- дает очень слабый ответ, вопросы не раскрыты, задание не выполнено.

Вопросы для подготовке к контрольной работе

1. Общая характеристика и области использования полимеров
2. Общие сведения о биополимерах и полимерах медицинского назначения
3. Принципы классификации полимеров и материалов на их основе, используемых в биомедицинских технологиях
4. Области использования полимеров биомедицинского назначения
5. Полимеры как функциональные и вспомогательные материалы для создания лекарственных форм медицинских препаратов
6. Полимеры направленного биологического действия
7. Синтез полимерных носителей и примеры их применения
8. Примеры использования полимерных носителей
9. Виды биоразлагаемых пластиков
10. Получение полиэфиров гидроксикарбоновых кислот
11. Получение пластмасс на основе воспроизводимых природных полимеров
12. Придание биоразлагаемости промышленным многотоннажным полимерам (полиэтилену, полипропилену, поливинилхлориду, полистиролу и полиэтилентерефталату)

Вопросы к зачету

1. Привести примеры влияния межмолекулярных взаимодействий на специфичность биологической активности веществ.
2. Основная характеристика ионных связей. Роль ионных связей в стабилизации структур белковых молекул. Особенности химического строения, обуславливающие способность соединений к образованию ионных связей.
3. Зависимость параметров ионных связей от состава раствора.
4. Дипольные взаимодействия: понятия о постоянных и индуцированных диполях.
5. Влияние строения молекул на их поляризуемость.
6. Примеры и роль ковалентных связей в формировании пространственных структур биополимеров.
7. Водородные связи: определение, причины образования, свойства. Роль в стабилизации структур белков, нуклеиновых кислот.
8. Представление о «гидрофобных взаимодействиях». Влияние на поведение низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений в водных растворах.
9. Сравнительный анализ роли и параметров межмолекулярных взаимодействий.
10. Эволюционный смысл формирования ответственности за структуру важнейших биомолекул у межмолекулярных взаимодействий с малыми значениями энергии связи.
11. Сущность использованного в лабораторной работе метода определения протеолитической активности ферментов.
12. Общие признаки и отличия конфигураций и конформаций.
13. Конформационные переходы. Энергетический барьер: влияние на возможность взаимного превращения изомеров.
14. Конформационные состояния полипептидов: связи, вокруг которых возможно, основные формы вторичной структуры. Факторы, определяющие образование той или иной формы вторичной структуры.
15. Примеры влияния конформационных переходов на проявление биологической активности соединений.
16. Способы снижения конформационной подвижности молекул БАВ.
17. Сущность вискозиметрического метода определения молекулярной массы полимеров.
18. Использование вискозиметрического метода для наблюдения конформационных

- переходов биополимеров.
19. Понятие и примеры фармакофорных групп.
 20. Понятие биоизостер. Классические и неклассические биоизостеры.

Шкалы оценивания: на зачете магистрант поучает 1 вопрос для устного ответа.

- «не зачтено» - магистрант не освоил программу дисциплины, плохо ориентируется в материале, допускает грубые ошибки;
- «зачтено» - магистрант демонстрирует базовые знания в области изучаемой дисциплины, хотя может допускать несущественные ошибки.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Сотникова Ю.М. Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учеб.пособие. Ч.1 / Ю.М. Сотникова, Р.Г. Фархутдинов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018.— Электрон. версия печ. публикации.— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУURL:<https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sotnikova_Farhutdinov_HimijaBAV_up_1_2018.pdf>.
2. Коваленко,Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. дан. М.: "Лаборатория знаний", 2012. 228 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3160

Дополнительная литература

3. Гроссберг, Александр Юльевич. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики: пер. с англ. А. А. Аэрова / А. Ю. Гроссберг, А. Р. Хохлов. — Долгопрудный: Интеллект, 2010. — 304 с.(14 экз.)

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ -<http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 332	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 232	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 324	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, экран на штативе.
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 329	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, магнитная мешалка ММ-4, шкаф вытяжной – 2 шт
Аудитория № 328	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC, колориметр КФК УХЛ 4.2, концентрат центробежный Centri Vap Solvent System Labconco, ферментер, холодильник бытовой Бирюса, шкаф вытяжной – 2 шт.
Аудитория № 321 Лаборатория молекулярной биотехнологии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, рН-метр ST2100-F, дозатор (пипетка) переменного объема ЛАЙТ – 10 шт., автоклав 23л МК, Tuttnauer, амплификатор многоканальный "Терцик", аппарат для гель-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы HL-200, видеоокуляр TopCam 5.1 МП, TopTек, 2 кВт микроцентрифуга-Вортекс 1.5тыс.об/мин, сушижаровой шкаф 80 л, термостат 80 л, термостат твердотельный "Термит», трансиллюминатор ЕСХ-20 М, холодильник лабораторный ХЛ-340 "Позис", центрифуга MiniSpin Eppendorf, шейкер LOIP LS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.
Аудитория № 319 Лаборатория ИТ	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: учебная мебель, доска, персональный компьютер: Intel Core i5-3470, 3,2 ГГц, ОЗУ 8,00 ГБ, Windows 7 профессиональная x64, ПЗУ 360 Гб (15 шт.)
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 318б	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Оборудование: учебная мебель, лабораторный инвентарь, шкаф вытяжной.
		Перечень лицензионного программного обеспечения: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия

		бессрочная. 3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
Читальный зал №2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	Оборудование: научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) – 10 шт., неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС, количество посадочных мест – 40. Перечень лицензионного программного обеспечения: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Химические основы биотехнологических процессов» на 4 семестр

очно-заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34,2
лекций	12
практических/ семинарских	-
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	37,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:
зачет 4 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	Общая характеристика биологически активных веществ. Определение биологически активных веществ. Причины выделения химии биологически активных веществ из органической химии. Классификация биологически активных веществ	1	-	2	5,4	1,2	Подготовка к тестированию	Тестирование
2	Цикл трикарбоновых кислот. Общее представление.	1	-	2	2,4	1,2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
3	Обмен углеводов. Понятие об углеводах, распространение в природе и значение для организма животных.	2	-	2	6	1,2	Подготовка к тестированию	Тестирование
4	Обмен липидов. Понятие о липидах и их биологическая роль. Переваривание и всасывание липидов.	2	-	4	6	1,2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
5	Обмен белков. Понятие о белках и их биологическая роль.	2	-	4	6	1,2	Подготовка к тестированию	Тестирование
6	Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков	1	-	2	6	1,2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
7	Обмен нуклеиновых кислот. Катаболизм нуклеиновых кислот. Характеристика.	1	-	2	3	1,2	Подготовка к тестированию	Тестирование

8	<p>Факторы проявления веществами биологической активности</p> <p>Общая характеристика факторов биологической активности.</p> <p>Виды межмолекулярных взаимодействий.</p> <p>Характеристика основных видов частиц, участвующих в межмолекулярных взаимодействиях.</p> <p>Ионные взаимодействия.</p> <p>Ван-дер-ваальсовы взаимодействия.</p> <p>Водородные связи.</p> <p>Гидрофобные взаимодействия.</p> <p>Ковалентные межмолекулярные взаимодействия.</p>	2	-	4	3	1,2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
	Всего часов:	12	-	22	37,8			

