

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Зав. кафедрой /  С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

 /М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Методология современной биотехнологии
Базовая часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология и биоинформатика

Квалификация
Магистр

Для приема 2021 г.

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

 /М.И. Гарипова

Уфа 2021 г.

Составитель: М.И. Гарипова, д.б.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:

ОПК-5-способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать</u> программы для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей	ОПК-5 – способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	
Умения	<u>Уметь</u> использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5 – способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> способностью использовать современные информационные технологии в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач	ОПК – 5-способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети	

	профессиональной деятельности	"Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	
--	-------------------------------	------------------------------------------------------------	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методология современной биотехнологии» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля – зачет.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Методология современной биотехнологии, Промышленная микробиология.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: Молекулярные методы клеточной биотехнологии, Иммунобиотехнология, Химические основы биотехнологических процессов.

Целью освоения дисциплины «Методология современной биотехнологии» является усвоение студентами основных принципов и методов современной биотехнологии. Воспитательное значение курса связано с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с биотехнологией.

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-5-способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> программы для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей	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	Обучающийся имеет разрозненные, неполные знания по изучаемой дисциплине или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области профессиональной деятельности.

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><u>Уметь</u> использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p>	
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть способностью использовать современные информационные технологии в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p>		

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	<u>Знать</u> программы для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей	ОПК-5-способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	Выступление на семинаре, Тестирование
Умения	<u>Уметь</u> использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5-способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	Выступление на семинаре, Тестирование
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> способностью использовать современные информационные технологии в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для	ОПК-5-способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач	Выступление на семинаре, Тестирование

	решения профессиональной деятельности	задач	профессиональной деятельности	
--	---------------------------------------	-------	-------------------------------	--

Выступление на семинаре проводится на практических занятиях и предполагает устный ответ на основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя или группы. Ответ должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выступлении на семинаре магистранту следует придерживаться регламента, т.е. соблюдать указанное преподавателем время выступления. Как правило, продолжительность выступления с устным ответом на занятии не превышает 7 – 10 минут.

Вопросы для подготовки к семинару

1. Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению с химическими технологиями.
2. Питательные среды для ферментационных процессов.
3. Принципиальные схемы биотехнологических процессов, определяющие конструкции биореакторов (ферментеров).
4. Основные требования, предъявляемые к системам, используемым для процессов ферментации.
5. Типы и режимы ферментаций: периодические и непрерывные процессы.
6. Проблемы азирования, пеногашения, асептики и стерильности при различных ферментациях.
7. Открытые и замкнутые ферментационные системы. Хемостатные и турбидостатные режимы культивирования продуцентов.
8. Основные требования, предъявляемые к биореакторам. Системы перемешивания, применяемые в современных ферментерах.
9. Принципы масштабирования технологических процессов: лабораторные, пилотные и промышленные ферментеры и решаемые с их использованием задачи.
10. Промышленный биосинтез белковых веществ.
11. Особенности возникновения отрасли, современное состояние и перспективы развития.
12. Субстраты 1-го поколения для получения белково-витаминных концентратов.
13. Сахаросодержащие субстраты: отходы сахарной, спиртовой, целлюлозной промышленности, гидролизаты растительных отходов.
14. Технологическая схема производства белковых веществ.
15. Типы ферментационных процессов: одно- и двустадийные проточные системы.
16. Критерии оценки питательной ценности и безвредности продукта.
17. Субстраты II-го поколения: углеводороды.
18. Особенности микробного роста на углеводородах. Выход продукта и его состав.

Критерии оценки работы на семинарах

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- дает четкий, полный и правильный ответ по заданным вопросам;
- дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории в рамках обсуждения;
- демонстрирует высокий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, превосходное умение формулировать свою позицию;
- может продемонстрировать связь теории и с практическими проблемами;
- превосходно владеет терминологией.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- дает четкий и полный ответ на практическом занятии, но не достаточно полные ответы на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории в рамках обсуждения;
- демонстрирует не столь высокий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, формулирует свою позицию не достаточно четко, размыто, не может в полной мере отстаивать ее в споре;
- испытывает сложности при демонстрации практических примеров;
- понимает суть используемых терминов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- дает краткий ответ, не раскрывающий суть вопроса и основные аспекты материала по теме;
- демонстрирует низкий уровень владения материалом по теме ответа и обсуждения, не готов отвечать на дополнительные вопросы, формулирует свою позицию размыто, поверхностно, не может отстоять ее в споре;
- не может подкрепить свой ответ практическими примерами;
- путается в терминах.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- очень слабый ответ по теме, материал не раскрыт,
- не может ответить на дополнительные вопросы по теме или принять участие в обсуждении;
- не видит связи теории с практическими проблемами;
- не владеет терминологией.

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;
- вопросы на соответствие;
- вопросы, связанные дополнением контекста и т.д.

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.

Пример тестового задания

1. Первый этап разработки продуктов медицинской биотехнологии – это:
 1. Доклинические испытания
 2. Научные исследования
 3. Разработка лабораторного регламента

4. Организация пилотного производства

2. К первой группе лекарственных средств относятся:

1. Экстракт валерианы
2. Тетрациклин
3. Раствор йода
4. Лидаза
5. Настойка шиповника

3. 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

Вопросы для зачета по дисциплине «Методология современной биотехнологии»

1. Генная и клеточная инженерия
2. Диагностические биотехнологии
3. Лечебные биотехнологии
4. Ферментные препараты, особенности получения, применения.
5. Продуценты и среды.
6. Типы ферментационных процессов /твердофазное поверхностное и глубинное/.
7. Аппаратура. Технологический цикл и стадийность процесса производства ферментов.
8. Методы выделения и очистки.
9. Растворимые и иммобилизованные ферменты.
10. Методы иммобилизации ферментов.
11. Адсорбция, включение в гели, химическая сшивка и присоединение.
12. Характеристика применяемых подложек. Техника иммобилизации. Свойства иммобилизованных ферментов.
13. Особенности процессов на основе иммобилизованных ферментов.
14. Типы реакционных аппаратов. Процессы получения целевых продуктов на основе иммобилизованных ферментов.
15. Иммобилизованные ферменты в пищевой промышленности, тонком органическом синтезе.

Шкалы оценивания: На зачете магистрант получает 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. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний").-2015 .-327 С <https://e.lanbook.com/book/66240>
2. Суханова Г.А., Спирина Л.В., Кузьменко Д.И., Акбашева О.Е. Медицинская биохимия: принципы измерительных технологий в биохимии: учебное пособие.- Сибирский государственный медицинский университет. 2018
<https://e.lanbook.com/search?query=%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F>

Дополнительная литература:

1. Васильева С.В., Конопатов Ю.В. Клиническая биохимия Издательство "Лань". 2017 .-188 С. <https://e.lanbook.com/book/92624>

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

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
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
11. <http://physiology.sgu.ru>
12. http://www.libedu.ru/1_d/chencovyus/vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html
13. <http://www.biotechnolog.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	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma.
Аудитория № 232	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma.
Аудитория № 324	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, экран на штативе
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный.
Аудитория № 329	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	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,

		концентратор центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ферментер, холодильник бытовой Бирюса, шкаф вытяжной – 2 шт.
Аудитория № 321 Лаборатория молекулярной биотехнологии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, рН-метр ST2100-F, дозатор (пипетка) переменного объема ЛАЙТ – 10 шт., автоклав 23л МК, Tuttnauer, амплификатормногоканальный "Терцик", аппарат для гель-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы HL-200, видеоокулярTourCam 5.1 МП, TourTek, 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 MiniSpinEppendorf, шейкер LOIPLS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.
Аудитория № 319 Лаборатория ИТ	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска, персональный компьютер: IntelCore 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	Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный.
Аудитория № 318б	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	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	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) – 10 шт., неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС, количество посадочных мест – 40.

	<p>техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно- образовательной среде</p>	<p>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.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Методология современной биотехнологии» на 1 семестр
очно-заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:

Зачет, 1 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	7	8	9		
1.	Наука и научное исследование. Сущность и принципы научного исследования. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования, их структурные компоненты и взаимосвязь двух уровней. Этапы проведения научных исследований. Информационное обеспечение научных исследований. Выбор темы и определение задачи исследования.	6	6		20,8	Основная литература: 1 Дополнительная литература:1,2	Подготовка к семинару	Выступление на семинаре	
2.	Изучение современного состояния вопроса и выдвижение научной гипотезы. Общие принципы и этапы планирования экспериментов. Основные принципы планирования эксперимента,	4	4		5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту	Тест	

	обеспечивающие получение максимума информации при минимуме опытов.							
3.	Полный факторный эксперимент (ПФЭ) и его характеристика. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. Матрица планирования полного факториального эксперимента (ПФЭ), поверхность отклика	4	4		5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к семинару	Выступление на семинаре
4.	Основные пакеты прикладных программ (ППП) для планирования эксперимента и статистической обработки данных научных исследований. Планирование эксперимента при корреляционно-регрессионном анализе. Дисперсионный анализ данных научных исследований в биотехнологии.	4	4		5	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту	Тест
	Всего часов:	18	18		35,8			

