

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 13 от 10 марта 2020 г.
Зав. кафедрой _____/САБашкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета
_____/М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Метаболомика

Вариативная часть

программа специалитета

направление подготовки
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
«Молекулярная биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Разработчик (составитель):
Доцент, кандидат биологических наук

/ В.В. Федяев

Для приема: 2020 г.

Уфа-2020

Составитель: В.В. Федяев, доцент кафедры биохимии и биотехнологии, кандидат биологических наук

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от 10 марта 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ / САБашкатов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
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	8
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	10
4.3. Рейтинг-план дисциплины	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

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

ОПК-5 - способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные понятия и термины биоинженерии; -методы экспериментальной работы с биообъектами; -методы генной инженерии	ОПК-5	
Умения	Уметь планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов; - использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности.	ОПК-5	
Владения	Владеть - методами генно-инженерных исследований; -методами статистической обработки полученных данных; -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии	ОПК-5	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метаболомика» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе, во 3 семестре.

Целью освоения курса «Метаболомика» является формирование у студентов представлений об основных классах вторичных метаболитов растений и животных, их функциях и регуляции их биосинтеза.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Экология, Химия, Физическая химия, Коллоидная химия.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: Методы исследования биологических макромолекул, Микробиология, Основы биотехники, Биометрия.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Метабономика» на 3 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8

Форма контроля:

Зачет 3 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	Введение	2		2	1	1-8		
2	Методы изучения метаболома. Реконструкция метаболизма.	2		2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
3	Принципы и физико-химические методы анализа метаболома.	2		2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
4	Особенности пробоподготовки для метаболического анализа			2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
5	Статистические и математические методы обработки метаболических профилей биологических объектов.	2		2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
6	Особенности метаболомов микроорганизмов, животных, и растений.			2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
7	Метаболические профили некоторых промышленных микроорганизмов.			2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
8	Метаболом сельскохозяйственных и лекарственных растений.	2		2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
9	Метаболомика и фенопические биомаркеры.	2		2	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
10	Метаболом человека. Тема 1. Метаболический анализ биологических жидкостей человека	2		2	1		Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ

11	Метаболизм человека. Тема 2. Метаболические маркеры инфекционных и онкологических заболеваний			4	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
12	Использование данных метаболизма в различных областях народного хозяйства, биологии, медицины, фармации. Тема 1. Использование данных метаболизма в спортивной медицине	2		4	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
13	Использование данных метаболизма в различных областях народного хозяйства, биологии, медицины, фармации. Тема 2. Метаболический профиль как средство для изучения механизмов токсичности.			4	1	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
14	Использование данных метаболизма в различных областях народного хозяйства, биологии, медицины, фармации. Тема 3. Метаболизм и анализ фальсификации пищевых продуктов и напитков.	2		4	3,8	1-8	Подготовка к тесту и устному опросу	Тестирование, защита лабораторных работ
	Всего часов:	18		36	17,8			

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

ОПК-5 - способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основные понятия и термины биоинженерии; -методы экспериментальной работы с биообъектами; -методы генной инженерии	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов; - использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности.	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть - методами генно-инженерных исследований; -методами статистической обработки полученных данных; -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 100 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: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания зачета:

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

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 основные понятия и термины биоинженерии; -методы экспериментальной работы с биообъектами; -методы генной инженерии	ОПК-5	Тестирование
2-й этап Умения	Уметь планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов; - использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности.	ОПК-5	Тестирование
3-й этап Владения	Владеть - методами генно-инженерных исследований; -методами статистической обработки полученных данных; -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии	ОПК-5	Тестирование

4.3 Рейтинг-план дисциплины
Метабономика
06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Клетка. Организм - единое целое.				
Текущий контроль				
1. Тестирование	1	5	0	5
2. Тестирование	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Тестирование	5	3	0	15
Модуль 2. Взаимодействие человека со средой				
Текущий контроль				
1. Тестирование	1	5	0	5
2. Тестирование	5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Тестирование	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	4
2. Участие в конференциях, публикации	-	-	-	3
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	3
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (тестирование)	10	3	0	30

Примеры тестовых заданий по дисциплине «Метаболомика»

1. К классу монотерпенов относится.

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

2. Берберин относится к классу:

1. Сестертерпенов
2. Монотерпенов
3. Смешанных терпенов
4. Ничего из перечисленного

3. К классу тритерпенов относится:

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

Тест по каждому разделу дисциплины содержит по 20 вопросов и оценивается максимально в 10 баллов:

0 баллов – тестирование не выполнено

1-2 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 2-4 вопроса

3-4 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 5-8 вопросов

5-6 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 9-12 вопросов

7-8 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 13-16 вопросов

9-10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 17-20 вопросов

Вопросы для подготовки к экзаменационному тестированию:

Примерные вопросы для проведения зачета по дисциплине

1. Каким ученым введено понятие «вторичный метаболизм»?
2. Какова доля видов растений, исследованных на наличие вторичных метаболитов?
3. Чем объясняется огромное разнообразие соединений, участвующих во вторичном обмене растений?
4. Можно ли отличить вторичные метаболиты от соединений, участвующих в первичном обмене, по химической структуре?
5. Какова средняя молекулярная масса вторичных метаболитов?
6. Как называются (в соответствии с эмпирической классификацией вторичных метаболитов) соединения, способные образовывать густую пену в чистом виде?
7. В качестве чего вторичные метаболиты рассматриваются современной физиологией растений?
8. Как называются специализированные клетки, служащие для накопления вторичных метаболитов?

9. Какая классификация, основанная на свойствах вторичных метаболитов, является наиболее обоснованной и удачной?
10. Назовите основные классы вторичных метаболитов. Почему нецелесообразно выделять гликозиды в отдельный класс
11. Почему к монотерпенам относят соединения, состоящие из двух изопреновых группировок?
12. На основании какого общего признака изопреноиды объединили в один класс?
13. Встречаются ли изопреноиды у животных организмов?
14. Какие вещества относят к гемитерпенам?
15. Какие растительные гормоны можно отнести к группе изопреноидов?
16. Какую роль играют изопреноиды в первичном метаболизме растительных организмов?
17. На чем основана биохимическая классификация изопреноидов?
18. Какие ферменты участвуют на разных стадиях биосинтеза изопреноидов?
19. Каковы причины дублирования путей биосинтеза изопреноидов?
20. Дайте общую характеристику фенольных соединений.
21. На чем основана классификация фенольных соединений?
22. Что собой представляют фенольные кислоты?
23. В чем особенности строения гидроксикоричных кислот?
24. Что собой представляют антоцианы и от каких факторов зависит их цвет?
25. Каковы основные пути образования фенольных соединений?
26. Ферменты каких классов принимают участие в шикиматном пути синтеза фенольных соединений?
27. На чем основана классификация алкалоидов? На какие группы их делят?
28. Что собой представляют истинные алкалоиды? На чем основана их классификация?
29. Что собой представляют протоалкалоиды? Приведите названия наиболее известных представителей этой группы.
30. Каково значение алкалоидов в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве?
31. Укажите название группы алкалоидов, в основе строения которых лежит стероидный скелет, к которому добавлена дополнительная гетероциклическая система. Приведите примеры (назовите представителей).
32. Какие группы вторичных метаболитов относят к минорным? Почему их так называют?
33. Охарактеризуйте группу аминов. Как их принято классифицировать?
34. Как образуются моноамины и диамины? Какие ферменты катализируют эти реакции?
35. На чем базируется фитохимическая классификация непротеиногенных аминокислот?
36. Назовите основные пути образования непротеиногенных аминокислот.
37. Укажите наиболее важные функции непротеиногенных аминокислот и проиллюстрируйте это конкретными примерами.
38. Какие два типа соединений объединяют беталаины?
39. На основании каких признаков некоторые липиды относят к веществам вторичного обмена растений? На какие группы их можно разделить?
40. Назовите характерные особенности жирных кислот, которые относят к вторичным метаболитам растений. Какие функции они выполняют?
41. Какую роль в жизнедеятельности растений играют гидроксильированные жирные кислоты?
42. Какие функции могут выполнять ацетиленовые производные? Как они образуются?

Пример экзаменационного теста:

1. К классу монотерпенов относится

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

2. Берберин относится к классу:

1. Сестертерпенов
2. Монотерпенов
3. Смешанных терпенов
4. Ничего из перечисленного

3. К классу тритерпенов относится:

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

4. Фитол является представителем:

1. Циклических дитерпенов
2. Ациклических дитерпенов
3. Циклических сесквитерпенов
4. Ациклических сесквитерпенов

5. К классу сесквитерпенов относится:

1. Гераниол
2. Фарнезол
3. Сквален
4. Фитоин

6. Гиббереллин является производным

1. Каурана
2. Стевиола
3. энт-Каурана
4. Абиетовой кислоты

Экзаменационный тест содержит три блока (10 вопросов в каждом), каждый из которых оценивается максимально в 10 баллов:

0 баллов – тестирование не выполнено

1-2 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 2-4 вопроса

3-4 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 5-8 вопросов

5-6 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 9-12 вопросов

7-8 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 13-16 вопросов

9-10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 17-20 вопросов

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

Основная литература:

1. Физиология растений : учебник / под ред. Е. П. Ермакова .— М. : Академия, 2005 .— 640 с. (90 экз)
2. Физиология растений Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко .— Москва : Владос, 2005 .— 463 с (39 экз)

Дополнительная литература:

3. Экологическая физиология растений : учебник / И. Ю. Усманов, З. Ф. Рахманкулова, А. Ю. Кулагин .— М. : Логос, 2001 .— 224 с. (45 экз)
5. Физиология сельскохозяйственных и декоративных растений с основами фитопатологии : учеб. пособие / З. Ф. Рахманкулова, С. Р. Рахматуллина .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— 152 с (33 экз)

1.2. 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>
9. Лекции по биологии факультета молекулярной и биологической физики Физико-технического университета: <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections/>
10. «Биомолекула» — это научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.: <http://www.biomolecula.ru/about/>
11. Теория эволюции, как она есть: Библиотека сайта: <http://evolution.powernet.ru/library/>
12. Журнал общей биологии: Резюме статей: <http://elementy.ru/genbio/resume?artid=314>
13. Библиотека лекций и научных изданий на сайте «Элементы большой науки»: <http://elementy.ru/lib>
14. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»: Определители, справочники, Красные книги: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
15. Видео лекции ведущих ученых различных университетов мира (на английском языке): <http://www.academicearth.org/subjects/biology>, например: <http://www.academicearth.org/lectures/phylogeny-and-systematics>
16. Электронные варианты книг по биологии: <http://biofac21.narod.ru/>

Программное обеспечение:

1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера

- Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 1 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLPNL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

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

<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center">Аудитория № 232</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p>
<p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center">Аудитория № 332</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p>	<p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>
<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 323 (учебный корпус биофака),</p>	<p align="center">Аудитория № 323</p> <p>Учебная мебель, лабораторный инвентарь, аппарат Варбурга, весы торсионные, кислородомер Inolab Ox i 740, колонка Luna C18 (250*4,6, 5мкм (ВЭЖХ)), микроскоп Микмед-1 – 2 шт., рН-метр-иономер, спектрофотометр СФ-2000, холодильник «Мир-102» двухкамерный, центрифуга ЦЛС-3.</p>	
<p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 323 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center">Аудитория № 324</p> <p>Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p>	
<p>5. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 323 (учебный корпус биофака), аудитория №</p>	<p align="center">Аудитория № 327</p> <p>Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный</p> <p align="center">Аудитория № 328</p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса),</p>	

<p>328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p>	<p>ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p>	
<p>6. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 329</p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат TCO 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка MM-4, весы торсионные, экран на штативе Dexp TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 428</p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №1</p> <p>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.</p>	