

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 14 от 26 мая 2017 г.
Зав. кафедрой К.Ю. Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

И.А. Шпирная /И.А. Шпирная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Особенности биосинтеза специализированных метаболитов
Вариативная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биохимия

Квалификация
Бакалавр

Разработчики (составители):

Ст. преподаватель кафедры биохимии и биотехнологии,
к.б.н.

А.Б. Якупова / А.Б. Якупова

Для приема: 2014 г.

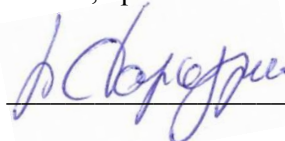
Уфа 2017 г.

Составитель: ст. преподаватель кафедры биохимии и биотехнологии к.б.н., профессор Якупова А.Б.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 14 от 26 мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Р.Г.Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение, профессиональные баз данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от 25 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой

 / Р.Г. Фархутдинов

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)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	6
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	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
7. Приложение	16

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
Знать	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	Знать принципы клеточной организации биологических объектов		
	Знать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
	Знать основные физико-химические методы исследования биологических систем, принципы работы на лабораторных приборах		
	Знать основное оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ		
	Знать методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов, принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).		
Уметь	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов		
	Уметь эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов - пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов, строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах по		

	различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).		
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	Владеть методами исследований биологических молекул		
	Владеть навыками работы на лабораторных приборах, методами математической и компьютерной обработки результатов экспериментов	ПК-3 готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Особенности биосинтеза специализированных метаболитов» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на 5 курсе в 1 семестре.

Целью дисциплины «Особенности биосинтеза специализированных метаболитов» является формирование представлений об основных классах вторичных метаболитов растений и животных, их функциях и регуляции их биосинтеза.

Задачами дисциплины «Особенности биосинтеза специализированных метаболитов» являются изучение классификации, строения и распространения вторичных метаболитов; формирование целостного представления о вторичных метаболитах, их биогенезе, метаболизме и функциях; формирование представления о биологической роли веществ вторичного метаболизма, формирование представлений об экономических аспектах использования вторичных метаболитов в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве, ознакомление с методами выделения вторичных метаболитов из растений.

Входит в цикл профессиональных дисциплин. Модуль «Основы биосинтеза специализированных метаболитов» представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке биологов.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биохимия», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Биохимия, молекулярная биология», «Физиология растений», «Органическая химия», «Ботаника», «Введение в биотехнологию».

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Вариативная часть, на 9 семестре в очно-заочном отделении.

Объем дисциплины «Особенности биосинтеза вторичных метаболитов» составляет 4 зачетные единицы трудоемкости. Итоговая форма контроля – зачет.

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 - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Не зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Не знает принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
Второй этап (уровень)	Уметь: применять методы и технологии самоорганизации и самообразования	Не умеет применять методы и технологии самоорганизации и самообразования	Умеет применять методы и технологии самоорганизации и самообразования
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов	Не владеет навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов	Владеет навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов

Код и формулировка компетенции ПК-3 – готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Не зачтено
Первый этап (уровень)	Знать базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Не знает базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Демонстрирует уверенное знание базовых теоретических положений и методов полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии
Второй этап (уровень)	Уметь применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общепрофессиональных задач	1. Не умеет эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ 2. Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов- пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов;	Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач навыки эксплуатации оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Не владеет навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов	Уверенно владеет и может эффективно пользоваться навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов

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
1-й этап Знания	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	ОПК-5	коллоквиум
	Знать принципы клеточной организации биологических объектов		
	Знать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
	Знать основные физико-химические методы исследования биологических систем, принципы работы на лабораторных приборах	ПК-3	
	Знать основное оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ		
Знать методы математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов, принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).			
2-й этап Умения	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	ОПК-5	тестирование; проверка рабочей тетради
	Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов		

	Уметь эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов - пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов, строить калибровочные графики для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).	ПК-3	
3-й этап Владеть навыками	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	ОПК-5	защита лабораторной работы
	Владеть методами исследований биологических молекул		
	Владеть навыками работы на лабораторных приборах, методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов	ПК-3	

Примеры тестовых заданий по дисциплине

«Особенности биосинтеза специализированных метаболитов»:

- К классу монотерпенов относится: 1. Гераниол2. Фарнезол3. Сквален4. Фитоин
 - Берберин относится к классу:1. Сестертерпенов2. Монотерпенов3. Смешанных терпенов4. Ничего из перечисленного
 - К классу тритерпенов относится:1. Гераниол2. Фарнезол3. Сквален4. Фитоин
 - Фитол является представителем:1. Циклических дитерпенов2. Ациклических дитерпенов3. Циклических сесквитерпенов4. Ациклических сесквитерпенов
 - К классу сесквитерпенов относится:1. Гераниол2. Фарнезол3. Сквален4. Фитоин
- Тест по каждому разделу дисциплины содержит по 20 вопросов.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки: Для получения зачета, необходимо ответить правильно на пятнадцать вопросов из двадцати.

Примеры вопросов для подготовки к коллоквиуму:

- Каким ученым введено понятие «вторичный метаболизм»?
- Какова доля видов растений, исследованных на наличие вторичных метаболитов?
- Чем объясняется огромное разнообразие соединений, участвующих во вторичном обмене растений?
- 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.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки: Для получения зачета, необходимо получить «удовлетворительно» и выше.

Коллоквиум оценивается по 4-балльной шкале. Коллоквиум состоит из 3 вопросов.

- «отлично» выставляется студенту, если он полностью раскрыл суть вопроса, ответил на все вопросы.

- «хорошо» выставляется студенту, если он частично раскрыл суть вопроса, ответил на два вопроса из трех.

- «удовлетворительно» если он частично раскрыл суть вопроса, ответил на один вопроса из трех.

- «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он **НЕ** ответил ни на один вопрос.

Описание лабораторных работ с контрольными вопросами:

Определение содержания каротина в растительной продукции колориметрическим методом

Ход определения. Навеску растительного материала 3 г растирают в ступке с небольшим количеством кварцевого песка до получения однородной массы. При анализе сырого растительного материала для его обезвоживания в ступку добавляют 6 г прокаленного сульфата натрия (2 г на 1 г сырой растительной массы). К измельченному растительному материалу приливают 5 мл бензина и полученную смесь интенсивно перемешивают пестиком в течение 15 минут в вытяжном шкафу. Смесь измельченного растительного материала в бензине переносят из ступки в колонку, размещая ее на поверхности оксида алюминия. Под нижний конец колонки устанавливают мерную колбу на 50 мл. Осторожно уплотняя содержимое колонки стеклянной палочкой, добиваются чтобы бензиновый экстракт протекал через колонку медленно. Порциями по 5-10 мл ополаскивают 3 раза ступку и пестик бензином и сливают его в колонку. Экстракцию бензином проводят до тех пор, пока объем бензинового экстракта в мерной колбе не достигнет 50 мл. Последние капли бензина, выходящего из колонки, должны быть бесцветными. Если цвет бензинового экстракта в мерной колбе зеленый, то его повторно пропускают через хроматографическую колонку. Оптическую плотность бензинового раствора каротина измеряют на фотоэлектроколориметре при длине волны 440 нм. Одновременно измеряют также оптическую плотность стандартного раствора бихромата калия.

Контрольные вопросы

1. Какова биологическая роль каротина в организмах растений, а витамина А в

организмах человека и животных?

2. Сколько содержится каротина в корнеплодах, овощах, плодах и ягодах, вегетативной массе кормовых трав?

3. Как изменяется содержание каротина в листьях растений в процессе их роста и развития?

4. Каково влияние режима питания растений на накопление каротина в растительной продукции?

5. При каких условиях происходят потери каротина?

Описание методики оценивания:

Критерии оценки: Для получения зачета, необходимо получить «удовлетворительно» и выше.

Защита каждой лабораторной работы оценивается по 4-балльной шкале

- «отлично» выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора. Ответил на все вопросы

- «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора.

- «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он НЕ выполнил лабораторную работу.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Баширова, Р.М. Биологически активные вещества растений и микроорганизмов [Электронный ресурс]: монография / Р.М. Баширова, Р.И. Ибрагимов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —

<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bashirova_Ismagilov_Biologicheski_aktivnye_veschestva_rastenij_i_mikroorganizmov_mon_2015.pdf>.

2. Физиология растений. Под. ред. Ермакова И.П. М.: Академия, 2009. -640 с.

3. Баширова, Р.М. Биологически активные вещества растений и микроорганизмов [Электронный ресурс]: монография / Р.М. Баширова, Р.И. Ибрагимов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bashirova_Ismagilov_Biologicheski_aktivnye_veschestva_rastenij_i_mikroorganizmov_mon_2015.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия.- М.: Медицина, 1991.-560 с.: ил. (Есть Яковлев)

2. Щербатов А.В., Усманов И.Ю., Нуриев И.Ф. Биохимия вторичного метаболизма:

учебное пособие.- Уфа, БашГУ, 2001.- 56 с.

3. Biochemistry and Molecular Biology of Plants /Eds. V.V.Buchanan, W. Gruissem, R.L. Jones. American Society of Plant Physiologists, 2000.1408 p.

4. Щербаков А.В., Федяев В.В., Усманов И.Ю. Эколого-физиологические приборные методы исследования интактных растений. Методические указания по специальности «Физиология растений» для студентов третьего курса. Уфа, изд-во БашГУ, 2004 г.-50 с

5. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. М.,: Мир. 1986.1 и 2 том.

6. Минделл Э. Справочник по витаминам и минеральным веществам / пер. с англ.– М.: “Издательство Медицина и питание”, 1997. – 320 с

7. Гэлстон Дж. Жизнь зеленого растения. М.,: Мир.1982. Гл 4,5.

8. Баширова Р.М., Усманов И.Ю., Ломаченко Н.В. Вещества специализированного обмена растений (Классификация. Функции): Учебное пособие./ Изд-во Башкирского ун-та.- Уфа, 1998.-160с

9. Досон Р, Эдллит Д., Эллиот У, Джонс К. Справочник биохимика. М.-Мир,1991.- 544 с.

10. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000. – 469 с.

11. Физиология растений. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. М.: Высш.шк., 2006.-742 с.

12. В.Ю. Андреева, Г.И. Калинкина, Е.Н. Сальникова. Методы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья Часть I Правила приемки и общие методы испытаний Учебное пособие. Сибирский государственный медицинский университет 2008. 55с.

5.2. 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, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.: <http://www.biomolecula.ru/about/>
11. Журнал общей биологии: Резюме статей: <http://elementy.ru/genbio/resume?artid=314>
12. Библиотека лекций и научных изданий на сайте «Элементы большой науки»: <http://elementy.ru/lib>
13. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»: Определители, справочники, Красные книги: <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

14. Видеолекции ведущих ученых различных университетов мира (на английском языке): <http://www.academicearth.org/subjects/biology>, например:

<http://www.academicearth.org/lectures/phylogeny-and-systematics>

15. Электронные варианты книг по биологии: <http://biofac21.narod.ru/>

<http://www.biocyc.org/>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.redbook.ru/>

<http://ekolog-stud.ru>

<http://dic.academic.ru/>

do.gendocs.ru

<http://www.xumuk.ru>

<http://stud24.ru/botany/terpenoidy/215803-631302-page1>.

<http://www.fito.nnov.ru>

<http://window.edu.ru/resource/569/77569>- Воскресенская О.Л., Грошева Н.П., Скочилова Е.А. Физиология растений: Учебное пособие / Мар. гос. ун-т. - Йошкар-Ола, 2008. - 148 с.

<http://window.edu.ru/resource/095/22095> - Андреева И.А., Хмелевская И.А. Вопросы и задания для самостоятельной работы и самоконтроля знаний студентов по физиологии растений. - Псков: ПГПИ, 1999. - 40 с.

<http://www.sifibr.irk.ru> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР СО РАН)

<http://plantphys.bio.msu.ru/> кафедра физиологии растений Московского государственного университета

<http://www.ippras.ru/news/index.php> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

www.nkj.ru журнал «Наука и жизнь»

www.sciencemag.org журнал «Science»

<http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отображены лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.

<http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биологической направленности

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

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

<p align="center">Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p align="center">Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p align="center">Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 3176 (учебный корпус биофака), аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 3176 (учебный корпус биофака), аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 3176 (учебный корпус биофака), аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p align="center">Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, Мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 3176 Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор In Focus IN119 HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma213*213.</p> <p align="center">Аудитория № 324 Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p align="center">Аудитория № 430 Учебная мебель, доска аудиторная, мультимедиа-проектор Epson EMP-S5 SVGA 2000ANSI в комплекте с запас. лампой, доска интерактивная Hitachi Starboard FX-63, ноутбук Aser Aspire 5315-051G08 Mi (15.4 WXGA, Cel 530 1.73G, DVDRW, WL-g).</p> <p align="center">Аудитория № 319 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 231 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт.).</p> <p align="center">Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119 HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p align="center">Читальный зал №1 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>	<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, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Особенности биосинтеза специализированных метаболитов на 9 семестр
(наименование дисциплины)

Очно-заочная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: ст.преп., к.б.н. Якупова А.Б.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: ст.преп., к.б.н. Якупова А.Б.

(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34,2
лекций	12
практических/ семинарских	6
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	109,8

Форма контроля:

зачет 9 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 /С Е М	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Представление о специализированном метаболизме (СМ). История изучения СМ. Классификация метаболитов	2	2	2	20	1,2,3 Доп: 2,4,8	Подготовка к коллоквиуму по теме «История изучения СМ Общие закономерности классификации»	Коллоквиум
2	Терпены и терпеноиды. Классификация. Функции в растениях.	2		4	20	1,2,3 Доп: 2,4,8	Подготовка к тестированию по теме «Пути биосинтеза терпенов и терпеноидов», оформление рабочей тетради	Тестирование
3	Фенольные соединения	2		2	20	1,2,3 Доп: 2,4,8	Защита лабораторной работы по теме «Подготовка посуды и приготовление реактивов для качественных и количественных определений СМ»	Защита лабораторной работы

4	Алкалоиды растений. Классификация, функции	2		4	20	1,2,3 Доп: 2,4,8	Самостоятельное решение задач и подготовка к коллоквиуму по теме «Биосинтез алкалоидов»	Коллоквиум
5	Полифенольные соединения. Классификация, функции.	4	2	2	20	1,2,3 Доп: 2,4,8	Подготовка к тестированию по теме «Биосинтез фенольных соединений», оформление рабочей тетради	Тестирование
6	Неклассифицированные СМ. Практическое значение СМ. Перспективы получения СМ биотехнологическими и генно-инженерными методами	2	2	2	10	1,2,3 Доп: 2,4,8	Подготовка к защите лабораторных работ по теме «Экология специализированного обмена»	Защита лабораторной работы
	Всего часов:	12	6	16	110			

