

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 01 »

07

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.21 БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Биохимия
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки Академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины Б1.В.21 БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ
составлена в соответствии с федеральным государственным образователь-
ным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подго-
товки 06.03.01 Биология

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Н.Н. Улитина, доцент, канд. биол. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.21 Биохимия растений утверждена на
заседании кафедры (разработчика) биохимии и физиологии
протокол № 9 «24» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Хаблюк В.В.

фамилия, инициалы



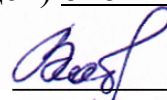
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биохимии и физиологии протокол № 9 «24» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Хаблюк В.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического
факультета протокол № 9 «30» мая 2016 г.

Председатель УМК факультета

Ладыга Г.А.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Тюрин В.В., зав. каф. генетики, микробиологии и биотехнологии
КубГУ, доктор биол. наук, доцент

Светличная М.А. заведующий отделом молекулярно-генетической диагно-
стики ООО "СЛ МЕДИКАЛГРУП", канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины – подготовить специалистов в области биохимии и молекулярной биологии, обладающих глубокими фундаментальными знаниями, способных рационально проводить поисковые экспериментальные исследования, эффективно использовать в научно-исследовательской и практической работе современные методы биохимических исследований, обобщать и анализировать полученные результаты.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Изучить фотосинтез и дыхание растений. Их связь с продуктивностью и урожаем. Фотофизические, фотохимические и биохимические механизмы фотосинтеза.
2. Рассмотреть ответ растений на внешние воздействия, адаптация и устойчивость к абиогенным факторам окружающей среды.
3. Ознакомить с сигнальными системами клеток и целых растений, рецепцией и трансдукцией внутренних и внешних сигналов (фитогормоны, гуморальная и биоэлектрическая регуляция).
4. Рассмотреть специфику метаболизма растений, вторичные метаболиты, биосинтез клеточной стенки.
5. Научить пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми при исследовании биохимии растений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биохимия растений» относится к вариативной части Блока 1 и является обязательной дисциплиной учебного плана (Б1.В.21).

«Биохимия растений» относится к числу фундаментальных биологических наук. Первоначально являющаяся разделом биохимии, биохимия растений в настоящее время – самостоятельная наука, дает современные представления об основных биохимических процессах зеленого растения, механизмах регуляции и основных закономерностях взаимоотношения организма с внешней средой. Эти знания успешно применяются в промышленности, биотехнологических процессах, сельском хозяйстве и медицине.

Для успешного освоения «Биохимией растений» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении таких предметов как ботаника, биохимия, физиология растений, цитология, молекулярная биология, физика и химия, иметь навыки работы в биохимической лаборатории (знать правила техники безопасности, уметь готовить растворы реактивов). Изучение энзимологии требует умения работать на персональном компьютере и пользоваться расчетными программами.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ПК-3)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	1. особенности строения растительных клеток; 2. основные химические свойства веществ растений; 3. процессы ме-	1. определять первичные и вторичные метаболиты в растительных тканях; 2. исследовать свойства первичных и вто-	1. современными методами исследования и получения информации о ходе биохимических процес-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			табализма белков, углеводов и липидов растений; 4. структуру и свойства веществ вторичного происхождения; 5. пути использования веществ вторичного происхождения; 6. принципы работы приборов, необходимых для определения качественного и количественного состава первичных и вторичных метаболитов	ричных метаболитов растений; 3. пользоваться аппаратурой и приборами, необходимыми для определения качественного и количественного состава первичных и вторичных метаболитов	сов в растительном организме, 2. навыками обработки и анализа получаемых экспериментальных данных 3. приёмами поиска новых сведений в области биохимии растений

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	40,2	40,2
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа (практические занятия)	20	20
Лабораторные занятия	—	—
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Иная контактная работа (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	31,8	31,8
Подготовка к текущему контролю	20	20
Изучение основной учебной и дополнительной литературы	11,8	11,8
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость часов	72	72
в том числе контактная работа	40,2	40,2
зач. ед.	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет и задачи биохимии растений	7,8	2	2	–	3,8
2.	Белки растений	8	2	2	–	4
3.	Углеводы растений	8	2	2	–	4
4.	Липиды растений	8	2	2	–	4
5.	Органические кислоты и их обмен	8	2	2	–	4
6.	Витамины	8	2	2	–	4
7.	Растительные вещества вторичного происхождения	10	2	4	–	4
8.	Фотосинтез	10	2	4	–	4
Итого по дисциплине:			16	20	–	31,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (тем)	Содержание раздела (тем)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и задачи биохимии растений	Предмет и задачи биохимии растений. Краткая история развития биохимии растений. Значение биохимии растений для практики. Мир растений как источник промышленного сырья	Устный опрос
2.	Белки растений	Природа аминокислот в растениях: протеиногенные и непротеиногенные. Биосинтез аминокислот из пирувата и оксалоацетата. Биосинтез аминокислот из 2-оксоглутарата и из продуктов цикла Кальвина. Биосинтез аминокислот из шикимата. Биосинтез и функции непротеиногенных аминокислот. Проблемы, связанные с изучением растительных белков. Белки семян и листьев растений. Особенности белкового состава зерновых и зернобобовых культур. Особенности действия растительных ферментов. Промышленное использование растительных ферментов	Устный опрос
3.	Углеводы растений	Основные моно- и дисахариды растений, их свойства и функции. Рафиноза – основной трисахарид растений. Полисахариды растений. Запасные и строительные поли-	Устный опрос

		сахариды: крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми; строение, свойства и функции в растениях. Биосинтез полисахаридов растений. Использование растительных углеводов в пищевой промышленности	
4.	Липиды растений	Основные группы растительных липидов. Биосинтез жирных кислот и триглицеридов в растениях. Биосинтез воска и кутина. Биосинтез фосфолипидов и гликолипидов. Особенности биodeградации липидов у растений. Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства основных растительных масел. Стероиды растений: их строение, свойства и функции в растениях.	Устный опрос
5.	Органические кислоты и их обмен	Содержание в растениях органических кислот алифатического ряда. Функции органических кислот в растении. Изменение содержания органических кислот при созревании и хранении плодов и овощей. Обмен органических кислот у высших растений. Характерные особенности основных органических кислот растений	Устный опрос
6.	Витамины	Содержание жиро- и водорастворимых витаминов в растительных продуктах. Строение, свойства и функции жирорастворимых витаминов в растениях. Строение, свойства и функции водорастворимых витаминов в растениях	Устный опрос
7.	Растительные вещества вторичного происхождения	Биоразнообразие фенольных соединений растений: фенолы, фенольные кислоты, фенилуксусные кислоты, производные фенилпропана (гидроксикоричные кислоты и спирты, кумарины), флавоноиды и изофлавоноиды, лигнаны, производные антрацена, полимерные фенольные соединения (лигнин, танины, меланины). Роль растительных гликозидов в жизни растений. Использование гликозидов на практике. Истинные, прото- и псевдоалкалоиды растений. Локализация алкалоидов в растении. Биологические функции алкалоидов в растениях. Терпены и терпеноиды. Фитогормоны и родственные соединения: классификация по строению, механизм действия.	Устный опрос
8.	Фотосинтез	Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каратиноиды, фикобилины), их спек-	Устный опрос

		тры поглощения. Фотосистемы I и II, механизм работы. Световая фаза фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов. С ₃ -путь фотосинтеза, цикл Кальвина: механизм, стехиометрия реакций. С ₄ -тип фотосинтеза: механизм, стехиометрия реакций. Дыхание, устойчивое к цианиду. Процессы сходные с дыханием, не связанные с образованием АТФ.	
--	--	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предмет и задачи биохимии растений	Приготовление растительного материала у химическому анализу	Устный опрос, защита работ
2	Белки растений	Анализ образования аминокислот при гидролизе запасного белка методом радиальной хроматографии.	Устный опрос, защита работ
3	Углеводы растений	Определение наличия сахаров в плодах и овощах.	Устный опрос, защита работ
4	Липиды растений	Тонкослойная хроматография липидов подсолнечного масла.	Устный опрос, защита работ
5	Органические кислоты и их обмен	Определение общей кислотности. Определение лимонной и яблочной кислот.	Устный опрос, защита работ
6	Витамины	Определение аскорбиновой кислоты (витамина С), рутина (витамина Р), каротина (провитамина А), никотиновой кислоты (витамина РР)	Устный опрос, защита работ
7	Растительные вещества вторичного происхождения	Определение дубильных веществ.	Устный опрос, защита работ
8	Фотосинтез	Разделение пигментов методом бумажной хроматографии	Устный опрос, защита работ

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к устному опросу	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия растений», утверждены кафедрой биохимии и физиологии, протокол № 9 от 24.05.2016 г.
2	Подготовка к защите работ	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия растений», утверждены кафедрой биохимии и физиологии, протокол № 9 от 24.05.2016 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме аудиофайла,
- работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме аудиофайла,
- работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

3. Образовательные технологии.

Лекция-беседа; контролируемые преподавателем дискуссии использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты. Для лиц с нарушениями зрения и опорно-двигательного аппарата работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Лекция-беседа; использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц по темам: 1) Предмет и задачи биохимии растений 2) Белки растений 3) Углеводы растений 4) Липиды растений 5) Органические кислоты и их обмен 6) Витамины 7) Растительные вещества вторичного происхождения	16

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		8) Фотосинтез	
8	ПЗ	Контролируемые преподавателем дискуссии, использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц по темам: 1) Растительные вещества вторичного происхождения 2) Фотосинтез	8
<i>Итого:</i>			24

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим занятиям, в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале.

Тема 1. Предмет и задачи биохимии растений

1. Предмет и задачи биохимии растений. Краткая история развития биохимии растений.
2. Значение биохимии растений для практики. Мир растений как источник промышленного сырья.

Тема 2. Белки растений

1. Природа аминокислот в растениях: протеиногенные и непротеиногенные.
2. Проблемы, связанные с изучением растительных белков.
3. Белки семян и листьев растений. Особенности белкового состава зерновых и зернобобовых культур.
4. Особенности действия растительных ферментов.
5. Промышленное использование растительных ферментов.

Тема 3. Углеводы растений

1. Основные моно- и дисахариды растений, их свойства и функции. Рафиноза – основной трисахарид растений.
2. Полисахариды растений. Запасные и строительные полисахариды: крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми; строение, свойства и функции в растениях.
3. Биосинтез полисахаридов растений.
4. Использование растительных углеводов в пищевой промышленности.

Тема 4. Липиды растений

1. Основные группы растительных липидов.
2. Биосинтез жирных кислот и триглицеридов в растениях.
3. Биосинтез воска и кутина.
4. Биосинтез фосфолипидов и гликолипидов.
5. Особенности биodeградации липидов у растений.
6. Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства основных растительных масел.
7. Стероиды растений: их строение, свойства и функции в растениях.

Тема 5. Органические кислоты и их обмен

1. Содержание в растениях органических кислот алифатического ряда. Функции органических кислот в растениях.

2. Изменение содержания органических кислот при созревании и хранении плодов и овощей.
3. Обмен органических кислот у высших растений.
4. Характерные особенности основных органических кислот растений.

Тема 6. Витамины

1. Содержание жиро- и водорастворимых витаминов в растительных продуктах.
2. Строение, свойства и функции жирорастворимых витаминов в растениях.
3. Строение, свойства и функции водорастворимых витаминов в растениях

Тема 7. Растительные вещества вторичного происхождения

1. Биоразнообразие растительных веществ вторичного происхождения
2. Фитогормоны и родственные соединения.

Тема 8. Фотосинтез

1. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины), их спектры поглощения.
2. Фотосистемы I и II, механизм работы.
3. С₃-путь фотосинтеза, цикл Кальвина: механизм, стехиометрия реакций.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на один из предложенных вопросов собеседования и уложился в отведенное время;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал неполный или неточный, ответ на выбранный вопрос из перечня предложенных для собеседования;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал поверхностный ответ на выбранный вопрос из перечня предложенных для собеседования;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил ни на один вопрос из перечня предложенных для собеседования.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в восьмом семестре.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Предмет и задачи биохимии растений. Краткая история развития биохимии растений.
2. Значение биохимии растений для практики. Мир растений как источник промышленного сырья.
3. Природа аминокислот в растениях: протеиногенные и непротеиногенные.
4. Проблемы, связанные с изучением растительных белков.
5. Белки семян и листьев растений. Особенности белкового состава зерновых и зернобобовых культур.
6. Особенности действия растительных ферментов.
7. Промышленное использование растительных ферментов.
8. Основные моно- и дисахариды растений, их свойства и функции. Рафиноза – основной трисахарид растений.
9. Полисахариды растений. Запасные и строительные полисахариды: крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми; строение, свойства и функции в растениях.
10. Биосинтез полисахаридов растений.
11. Использование растительных углеводов в пищевой промышленности.
12. Основные группы растительных липидов.
13. Биосинтез жирных кислот и триглицеридов в растениях.
14. Биосинтез воска и кутина.
15. Биосинтез фосфолипидов и гликолипидов.
16. Особенности биodeградации липидов у растений.

17. Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства основных растительных масел.
18. Стероиды растений: их строение, свойства и функции в растениях.
19. Содержание в растениях органических кислот алифатического ряда. Функции органических кислот в растениях.
20. Изменение содержания органических кислот при созревании и хранении плодов и овощей.
21. Обмен органических кислот у высших растений.
22. Характерные особенности основных органических кислот растений.
23. Содержание жиро- и водорастворимых витаминов в растительных продуктах.
24. Строение, свойства и функции жирорастворимых витаминов в растениях.
25. Строение, свойства и функции водорастворимых витаминов в растениях
26. Биоразнообразие растительных веществ вторичного происхождения
27. Фитогормоны и родственные соединения.
28. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины), их спектры поглощения.
29. Фотосистемы I и II, механизм работы.
30. С₃-путь фотосинтеза, цикл Кальвина: механизм, стехиометрия реакций.

Критерии зачета:

«Зачтено» получает студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы или если он дал неполные или неточные ответы, но ответил на уточняющие вопросы, а также выполнил программу занятий.

«Не зачтено» получает студент, если он дал неполные или неточные ответы и не ответил на уточняющие вопросы, если он не ответил ни на один вопрос, а также не выполнил программу занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Волынец А. П.. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений [Электронный ресурс] / Минск: Белорусская наука, 2013. -284с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142423>

2. Шарова Е. И. Антиоксиданты растений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. -140с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458111>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Рогожин В. В. Практикум по биохимии: учебное пособие для студентов вузов / В. В. Рогожин. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 539 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 523-528. - ISBN 9785811415861 : 1100.00.
2. Рогожин В. В. Биохимия растений: учебник для студентов / В. В. Рогожин. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. - 428 с. - Библиогр.: с. 425-427. - ISBN 9785988791188 : 656.64.
3. Хелдт, Ганс-Вальтер. Биохимия растений [Текст] = Plant biochemistry : [учебник] / Г.-В. Хелдт ; пер. с англ. М. А. Брейгиной, Т. А. Власовой, М. В. Титовой, В. Ю. Штратниковой ; под ред. А. М. Носова, В. В. Чуба. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 471 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785947747959 : 533.52.

5.3. Периодические издания:

1. "Journal of Biological Chemistry" (Balt., 1905-),
2. "Biochemistry" (Wash., 1964-),
3. "Archives of Biochemistry and Biophysics" (N. Y., 1942-),
4. "Biochemical Journal" (L., 1906-),
5. "Molecular Biology" (издаётся в Англии - журнал международный),
6. "Bulletin de la Société de Chimie Biologique" (P., 1914-),
7. "Giornale di Biochimica" (Rome, 1955-),
8. "Journal of Biochemistry". (Tokyo, 1922-).
9. "Биохимия" (М., 1936-),
10. "Молекулярная биология" (М., 1967-),

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>.
2. Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук — <http://isir.ras.ru/>.
3. Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН) — <http://www.viniti.msk.su/>.
4. Институт Биоорганической Химии РАН — <http://www.ibch.ru/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Подготовка к практическим занятиям

Студенты не имеющие физических ограничений должны:

1. ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
2. ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
3. изучить соответствующий лекционный материал;
4. изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
5. изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
6. ознакомиться с лабораторными работами и ходом их выполнения;
7. ознакомиться с оборудованием;
8. выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;

9. письменно оформить лабораторную работу, сделать структурированные выводы.

Самостоятельная подготовка

1. ознакомиться с темой и вопросами СР;
2. изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
3. изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Информационные технологии - не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

В процессе подготовки используется программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8, 10, лицензионный договор №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 г.
2. Microsoft Windows 8, 10, лицензионный договор №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 г.
3. Microsoft Office Professional Plus, лицензионный договор №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017 г.
4. Microsoft Office Professional Plus, лицензионный договор №73-АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018 г.
5. Adobe Acrobat Professional 11, лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013 г.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
2. Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук - <http://isir.ras.ru/>.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Аудитория 431, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Power Point)
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Специализированная аудитория 430
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Специализированная аудитория 431

4.	Практические занятия	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Мультимедийная аудитория 431, оснащенная презентационной техникой (подвесной экран, проектор Epson EB-S12, ноутбук; рН-метр Hanna Instruments pH211, Эксперт 001.301; коллекторы фракций; спектроном-204, спектрофотометр сканирующий дулучевой LEKI SS21 UV; гомогенизаторы; термостат LIOP LB-140; центрифуга лабораторная ЦЛнМ-80-2S; шкаф сушильный; шкаф вытяжной, лабораторные электронные весы OHAUS SPX123, лабораторные электронные весы OHAUS SPX421). Комплекты лабораторного биохимического оборудования (пробирки, мерные пробирки, ступки, пестики, спиртовки, держатели, пипетки, наборы реактивов).
5.	Самостоятельная работа	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Кабинет 437 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. А213 «Зал доступа к электронным ресурсам и каталогам». Оснащение – компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 32 рабочих станции. Учебная мебель. Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. 109 С «Читальный зал КубГУ». Оснащение – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программа экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Учебная мебель.