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



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
«29» ____мая_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.05.01 БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки/специальность__ _____06.04.01__Биология _____

Направленность (профиль) _____Биохимия и молекулярная биология___

Программа подготовки _____Академическая_____

Форма обучения _____Очная_____

Квалификация выпускника _____Магистр_____

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 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.ДВ.05.01 Биохимия растений утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии протокол №12 «15» мая 2020 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.
фамилия, инициалы — подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биохимии протокол № 12 «15» мая 2020 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А.
фамилия, инициалы — подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол №7 «26» мая 2020 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В.
фамилия, инициалы — подпись

Рецензенты:

Волченко А.Е., научный сотрудник лаб. биотехнологии ФГБНУ Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, канд. биол. наук

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения 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.

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 учебного плана и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.01). Изучается в 3 семестре, по окончанию изучения студенты сдают зачет.

Дисциплины, обязательные для предварительного изучения: Ботаника, Биохимия, Энзимология, Биологически активные вещества. Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: Молекулярная биология клетки, Ферментные препараты в промышленности и медицине.

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 профессиональных компетенций (ПК-2)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	1. процессы метаболизма белков, углеводов и липидов растений; 2. пути использования веществ вторичного происхождения	исследовать свойства первичных и вторичных метаболитов растений	методиками определения количества первичных и вторичных метаболитов 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 (часы)
		3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	28,2	28,2
Занятия лекционного типа	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	28	28
Лабораторные занятия	–	–
Иная контактная работа	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	43,8	43,8
Подготовка к текущему контролю	20	20
Проработка учебного (теоретического) материала, изучение основной и дополнительной литературы	23,8	23,8
Промежуточная аттестации (зачет)	–	–
Общая трудоемкость часов	72	72
в том числе контактная работа	28,2	28,2
зач. ед.	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (темы)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет и задачи биохимии растений	6	–	2	–	4
2.	Белки растений	8	–	2	–	6
3.	Углеводы растений	10	–	4	–	6
4.	Липиды растений	10	–	4	–	6
5.	Органические кислоты и их обмен	10	–	4	–	6
6.	Витамины	10	–	4	–	6
7.	Растительные вещества вторичного происхождения	10	–	4	–	6
8.	Фотосинтез	7,8	–	4	–	3,8
	Итого по дисциплине:		–	28	–	43,8

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.

Занятия лекционного типа – не предусмотрены

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и задачи биохимии растений	Предмет и задачи биохимии растений Работа 1. Анализ образования аминокислот при гидролизе запасного белка методом радиальной хроматографии.	Устный опрос, защита работ
2.	Белки растений	Белки растений Работа 1. Определение наличия сахаров в плодах и овощах.	Устный опрос, защита работ
3.	Углеводы растений	Углеводы растений Работа 1. Тонкослойная хроматография липидов подсолнечного масла.	Устный опрос, защита работ
4.	Липиды растений	Липиды растений Работа 1. Определение общей кислотности. Определение лимонной и яблочной кислот.	Устный опрос, защита работ
5.	Органические кислоты и их обмен	Органические кислоты и их обмен Работа 1. Определение аскорбиновой кислоты (витамина С), рутина (витамина Р), каротина (провитамина А),никотиновой кислоты (витамина РР)	Устный опрос, защита работ
6.	Витамины	Витамины Работа 1. Определение титруемой кислотности плодов (по методы Церевитинова). Работа 2. Определение дубильных веществ.	Устный опрос, защита работ
7.	Растительные вещества вторичного происхождения	Растительные вещества вторичного происхождения Работа 1. Качественные реакции на алкалоиды. Работа 2. Определение наличия эфирных масел в растениях.	Устный опрос, защита работ
8.	Фотосинтез	Фотосинтез Работа 1. 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 генетики, микробиологии и биохимии, протокол №12 от 15.05.2020 г.
2	Подготовка к защите работ	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия растений», утверждены кафедрой генетики, микробиологии и биохимии, протокол №12 от 15.05.2020 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.

Контролируемые преподавателем дискуссии с использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов, работа в малых группах.

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
3	ПЗ	Контролируемые преподавателем дискуссии с использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов, работа в малых группах по темам: 1) Белки растений 2) Углеводы растений	14

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		3) Липиды растений 4) Органические кислоты и их обмен 5) Витамины 6) Растительные вещества вторичного происхождения 7) Фотосинтез	
Итого:			14

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.

Занятие 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.

Занятие 2. Белки растений

1. Природа аминокислот в растениях: протеиногенные и непротеиногенные.
2. Биосинтез аминокислот из пирувата и оксалоацетата.
3. Биосинтез аминокислот из 2-оксоглутарата и из продуктов цикла Кальвина.
4. Биосинтез аминокислот из шикимата.
5. Биосинтез и функции непротеиногенных аминокислот.
6. Проблемы, связанные с изучением растительных белков.
7. Белки семян и листьев растений. Особенности белкового состава зерновых и зернобобовых культур.
8. Особенности действия растительных ферментов.
9. Промышленное использование растительных ферментов.

Занятие 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.

Занятие 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 биодеградации 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.

Занятие 5. Органические кислоты и их обмен

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

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.

Занятие 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

Занятие 7. Растительные вещества вторичного происхождения

1. 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, таннины, меланины).
2. Биосинтез фенольных соединений. Образование шикимовой кислоты – предшественника фенольных соединений. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути биосинтеза растительных фенолов.
3. Функции фенольных соединений в растениях.
4. Природа и распространение гликозидов в растениях. Соланины. Синигрин. Амигдалин.
5. Роль растительных гликозидов в жизни растений.
6. Использование гликозидов на практике.
7. Истинные, прото- и псевдоалкалоиды растений. Классификация, основанная на строении азотсодержащих гетероциклов.
8. Биосинтетические предшественники N-гетероцикла алкалоидов.
9. Локализация алкалоидов в растении. Биологические функции алкалоидов в растениях.
10. Терпены и терпеноиды. Природа и распространение.
11. Классификация терпенов (геми-, моно-, сескви-, ди-, сестер-, три-, тетра-, политерпены). «Активный изопрен».
12. Биосинтез терпеноидов. Полиизопрены – каучук, гутта и чикл, их строение и промышленное значение.
13. Эфирные масла и смолы: локализация и функции в растениях.
14. Фитогормоны и родственные соединения: классификация по строению, механизм действия.
15. Ауксины: открытие, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
16. Гиббереллины: открытие, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
17. Цитокинины: открытие, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
18. Абсцизовая кислота: обнаружение, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
19. Этилен: свойства, образование, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.

Занятие 8. Фотосинтез

1. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каратиноиды, фикобилины), их спектры поглощения.
2. Фотосистемы I и II, механизм работы.
3. Световая фаза фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов.
4. C_3-путь фотосинтеза, цикл Кальвина: механизм, стехиометрия реакций.
5. C_4-тип фотосинтеза: механизм, стехиометрия реакций.
6. Дыхание, устойчивое к цианиду.

7. Процессы сходные с дыханием, не связанные с образованием АТФ.

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 семестре **3**.

Вопросы 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. Биосинтез аминокислот из пирувата и оксалоацетата.
5. Биосинтез аминокислот из 2-оксоглутарата и из продуктов цикла Кальвина.
6. Биосинтез аминокислот из шикимата.
7. Биосинтез и функции непротеиногенных аминокислот.
8. Проблемы, связанные с изучением растительных белков.
9. Белки семян и листьев растений. Особенности белкового состава зерновых и зернобобовых культур.
10. Особенности действия растительных ферментов.
11. Промышленное использование растительных ферментов.
12. Основные моно- и дисахариды растений, их свойства и функции. Рафиноза – основной трисахарид растений.
13. Полисахариды растений. Запасные и строительные полисахариды: крахмал, инулин, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, галактаны, ксиланы, слизи и гумми; строение, свойства и функции в растениях.
14. Биосинтез полисахаридов растений.
15. Использование растительных углеводов в пищевой промышленности.
16. Основные группы растительных липидов.
17. Биосинтез жирных кислот и триглицеридов в растениях.
18. Биосинтез воска и кутина.
19. Биосинтез фосфолипидов и гликолипидов.
20. Особенности биодеградации липидов у растений.
21. Содержание жиров в семенах и плодах культурных растений. Свойства основных растительных масел.
22. Стероиды растений: их строение, свойства и функции в растениях.
23. Содержание в растениях органических кислот алифатического ряда. Функции органических кислот в растении.
24. Изменение содержания органических кислот при созревании и хранении плодов и овощей.
25. Обмен органических кислот у высших растений.
26. Характерные особенности основных органических кислот растений.
27. Содержание жиро- и водорастворимых витаминов в растительных продуктах.
28. Строение, свойства и функции жирорастворимых витаминов в растениях.
29. Строение, свойства и функции водорастворимых витаминов в растениях

30. 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, таннины, меланины).
31. Биосинтез фенольных соединений. Образование шикимовой кислоты – предшественника фенольных соединений. Шикиматный и ацетатно-малонатный пути биосинтеза растительных фенолов.
32. Функции фенольных соединений в растениях.
33. Природа и распространение гликозидов в растениях. Соланины. Синигрин. Амигдалин.
34. Роль растительных гликозидов в жизни растений.
35. Использование гликозидов на практике.
36. Истинные, прото- и псевдоалкалоиды растений. Классификация, основанная на строении азотсодержащих гетероциклов.
37. Биосинтетические предшественники N-гетероцикла алкалоидов.
38. Локализация алкалоидов в растении. Биологические функции алкалоидов в растениях.
39. Терпены и терпеноиды. Природа и распространение.
40. Классификация терпенов (геми-, моно-, сескви-, ди-, сестер-, три-, тетра-, политерпены). «Активный изопрен».
41. Биосинтез терпеноидов. Полиизопрены – каучук, гутта и чикл, их строение и промышленное значение.
42. Эфирные масла и смолы: локализация и функции в растениях.
43. Фитогормоны и родственные соединения: классификация по строению, механизм действия.
44. Ауксины: открытие, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
45. Гиббереллины: открытие, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
46. Цитокинины: открытие, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
47. Абсцизовая кислота: обнаружение, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
48. Этилен: свойства, образование, движение в растении, метаболизм, физиологическое действие, механизм действия.
49. Фотосинтетические пигменты (хлорофиллы, каратиноиды, фикобилины), их спектры поглощения.
50. Фотосистемы I и II, механизм работы.
51. Световая фаза фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов.
52. C_3-путь фотосинтеза, цикл Кальвина: механизм, стехиометрия реакций.
53. C_4-тип фотосинтеза: механизм, стехиометрия реакций.
54. Дыхание, устойчивое к цианиду.
55. Процессы сходные с дыханием, не связанные с образованием АТФ.

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

3. Биохимия растений: вторичный обмен: учебное пособие для вузов / Г. Г. Борисова, А. А. Ермошин, М. Г. Малева, Н. В. Чукина ; под общ. ред. Г. Г. Борисовой. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 128 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07550-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E2A25647-80E7-49C7-81D2-6072F46D5633

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/.

3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://www.biblioclub.ru)

4. Словари и энциклопедии онлайн. URL: – http://dic.academic.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	Занятия лекционного типа – не предусмотрены
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; pH-метр Hanna Instruments pH211, Эксперт 001.301; коллекторы фракций; спектроном-204, спектрофотометр сканирующий двулучевой LEKI SS21 UV; гомогенизаторы; термостат LIOP LB-140; центрифуга лабораторная ЦЛнМ-80-2S; шкаф сушильный; шкаф вытяжной, дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 10-100мкл BIOHIT Sartorius - 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 100-1000мкл BIOHIT Sartorius - 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 500-5000мкл BIOHIT Sartorius – 8 шт., 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