

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.05.02 БИОХИМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ**

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.05.02 БИОХИМИЯ
МИКРООРГАНИЗМОВ составлена в соответствии с федеральным государ-
ственным 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

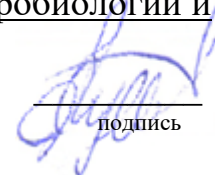


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 Биохимия микроорганизмов
утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и
биохимии протокол №12 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.

фамилия, инициалы

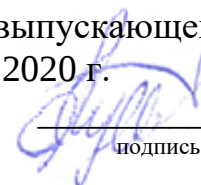


подпись

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 Краснодар-
ского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, канд. биол. наук

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.

Получить представление об особенностях биохимии микроорганизмов, о тех физических, химических и биологических процессах, которые происходят внутри клетки, а также вне клетки (в окружающей среде), но под ее воздействием.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Ознакомить с современными представлениями о структурной организации макромолекул, рассмотреть взаимозависимость между их структурой и биологическими функциями.

2. Изучить основные пути обмена веществ в микроорганизмах, регуляцию биохимических процессов на молекулярном и клеточном уровне.

3. Ознакомить с особенностями интеграции различных звеньев метаболизма у микроорганизмов.

4. Научить пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биохимических исследованиях.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биохимия микроорганизмов» относится к вариативной части блока 1 учебного плана и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.02). Изучается в 3 семестре, по окончании изучения студенты сдают зачет.

Дисциплины, обязательные для предварительного изучения: ботаника, зоология, биохимия. Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: общая биология.

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 (ОПК-3, ПК-2)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	1. особенности строения клеток; 2. основные химические свойства веществ микроорганизмов; 3. основные биохимические процессы клеток микроорганизмов;	1. определять особенности строения клеток; 2. устанавливать основные химические свойства веществ микроорганизмов	современными методами исследования и получения информации о ходе биохимических процессов в растительном организме,
2.	ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) про-	1. особенности строения микроорганизмов; 2. основные химические свойства веществ микро-	1. определять метаболиты микроорганизмов; 2. исследовать свойства метаболитов	1. современными методами исследования и получения информации о ходе биохимиче-

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		граммы магистрату- ры)	организмов; 3. процессы метаболизма белков, угле- водов и липи- дов микроор- ганизмов;	микроорга- низмов;	ских процес- сов микроор- ганизмов, 2. навыками обработки и анализа полу- чаемых экспе- риментальных данных, 3. приёмами поиска новых сведений в об- ласти биохии микроор- ганизмов.

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.	Химический состав, строение прокариотической клетки	6	–	2	–	4
2.	Питание микроорганизмов	8	–	2	–	6
3.	Метаболизм микроорганизмов	10	–	4	–	6
4.	Превращение микроорганизмами соединений углерода	10	–	4	–	6
5.	Превращение микроорганизмами соединений азота	10	–	4	–	6
6.	Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа	10	–	4	–	6
7.	Биосинтез некоторых низкомолекулярных веществ. Образование вторичных метаболитов	10	–	4	–	6
8.	Регуляция обмена веществ у микроорганизмов	7,8	–	4	–	3,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		–	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.	Химический состав, строение прокариотической клетки	Химический состав, строение прокариотической клетки Распределительная хроматография аминокислот	Устный опрос, защита работ
2.	Питание микроорганизмов	Питание микроорганизмов Качественные реакции на белки и аминокислоты дрожжевых клеток	Устный опрос, защита работ
3.	Метаболизм микроорганизмов	Метаболизм микроорганизмов Обнаружение продуктов этанолового брожения	Устный опрос, защита работ
4.	Превращение микроорганизмами соединений углерода	Превращение микроорганизмами соединений углерода Количественное определение белка по Кьельдалю в модификации Конвея	Устный опрос, защита работ
5.	Превращение микроорганизмами соединений азота	Превращение микроорганизмами соединений азота Микроорганизмы – продуценты белка на углеводородном сырье	Устный опрос, защита работ

6.	Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа	Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа Микроорганизмы – продуценты белка	Устный опрос, защита работ
7.	Биосинтез некоторых низкомолекулярных веществ. Образование вторичных метаболитов	Биосинтез некоторых низкомолекулярных веществ. Образование вторичных метаболитов Количественное определение липидов в дрожжах	Устный опрос, защита работ
8.	Регуляция обмена веществ у микроорганизмов	Регуляция обмена веществ у микроорганизмов Химизм образования пищевых органических кислот	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 микроорганизмов», 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 микроорганизмов», 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,
- 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 использованием 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 использованием мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов, работа в малых группах по темам: 1) Химический состав, строение прокариотической клетки 2) Питание микроорганизмов 3) Метаболизм микроорганизмов 4) Превращение микроорганизмами соединений углерода 5) Превращение микроорганизмами соединений азота 6) Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа 7) Биосинтез некоторых низкомолекулярных веществ. Образование вторичных метаболитов	14
<i>Итого:</i>			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. Химический состав, строение прокариотической клетки

1. Химические компоненты живого: элементы, содержащиеся в живых системах, биологические молекулы, макромолекулы.
2. Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды – их строение и функции. Гидролиз полисахаридов.
3. Липиды: компоненты липидов, образование липидов, свойства и функции триглицеридов, фосфолипиды, гликолипиды.
4. Аминокислоты: строение и классификация, амфотерность. Связи в белковых молекулах.
5. Белки: размеры белковых молекул, классификация белков, структура, денатурация и ренатурация белков.
6. Ферменты: свойства, механизм действия. Скорость ферментативных реакций и факторы, влияющие на неё. Ингибирование ферментов, кофакторы и коферменты.

Занятие 2. Питание микроорганизмов

1. Нуклеиновые кислоты: строение нуклеотидов, образование динуклеотидов и полинуклеотидов. Структура ДНК и РНК.
2. Концепция клеточного строения. Прокариоты и эукариоты.
3. Компартменты клеток.
4. Ультраструктура клеток. Клеточная мембрана.
5. Внутриклеточные компоненты клеток эукариот и прокариот – ядро, цитоплазма, эндоплазматический ретикулум, рибосомы, аппарат Гольджи, лизосомы, микротрубочки и микроворсинки, митохондрии, клеточные стенки, вакуоли - их строение и функции.

Занятие 3. Метаболизм микроорганизмов

1. Классификация организмов в соответствии с источниками энергии и углерода.
2. Авотрофное питание.
3. Фотосинтез, факторы, влияющие на фотосинтез.
4. Гетеротрофное питание. Типы гетеротрофного питания. Механизм питания.
5. Энергетический обмен. АТФ.
6. Клеточное дыхание.

Занятие 4. Превращение микроорганизмами соединений углерода

1. Гликолиз, аэробное и анаэробное дыхание, эффективность превращения энергии.
2. Использование процессов брожения в промышленности.
3. Газообмен.
4. Роль микроорганизмов в природе и практике человека.
5. Классификация микроорганизмов.

Занятие 5. Превращение микроорганизмами соединений азота

1. Разнообразие микроорганизмов.
2. Особенности строения клетки, химический состав, морфология бактерий. Методы исследования. Морфология и методы исследования микробов-эукариотов.
3. Вирусы и бактериофаги: морфология и методы исследования.
4. Питание бактерий. Питательные среды.
5. Ферменты метаболизма бактерий, определение биохимических свойств.

Занятие 6. Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа

1. Дыхание бактерий, классификация микроорганизмов по типам дыхания, условия культивирования аэробных и анаэробных бактерий.
2. Размножение микроорганизмов. Рост и развитие бактериальной популяции.
3. Процессы биосинтеза, превращение биологических молекул микроорганизмами.
4. Действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы.
5. Антибиотики.

Занятие 7. Биосинтез некоторых низкомолекулярных веществ. Образование вторичных метаболитов

1. Микрофлора окружающей среды, пищевых продуктов, организма человека, растительного лекарственного сырья и готовых лекарств.
2. Генетика микроорганизмов.
3. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.
4. Генная инженерия бактерий.
5. Практическое использование бактерий, в том числе, полученных с помощью методов генной инженерии.

Занятие 8. Регуляция обмена веществ у микроорганизмов

1. Получение энергии за счет неорганических веществ и за счет видимого света.
2. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.
3. Регуляция действия ферментов.
4. Воспроизведение ядерных субстанций и рибосом.
5. Репликация клеточной стенки.

6. Лизогения, ее практическое значение.

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. Химические компоненты живого: элементы, содержащиеся в живых системах, биологические молекулы, макромолекулы.
2. Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды – их строение и функции. Гидролиз полисахаридов.
3. Липиды: компоненты липидов, образование липидов, свойства и функции триглицеридов, фосфолипиды, гликолипиды.
4. Аминокислоты: строение и классификация, амфотерность. Связи в белковых молекулах.
5. Белки: размеры белковых молекул, классификация белков, структура, денатурация и ренатурация белков.
6. Ферменты: свойства, механизм действия. Скорость ферментативных реакций и факторы, влияющие на неё. Ингибирование ферментов, кофакторы и коферменты.
7. Нуклеиновые кислоты: строение нуклеотидов, образование динуклеотидов и полинуклеотидов. Структура ДНК и РНК.
8. Концепция клеточного строения. Прокариоты и эукариоты.
9. Компартменты клеток.
10. Ультраструктура клеток. Клеточная мембрана.
11. Внутриклеточные компоненты клеток эукариот и прокариот – ядро, цитоплазма, эндоплазматический ретикулум, рибосомы, аппарат Гольджи, лизосомы, микротрубочки и микроворсинки, митохондрии, клеточные стенки, вакуоли - их строение и функции.
12. Классификация организмов в соответствии с источниками энергии и углерода.
13. Автотрофное питание.
14. Фотосинтез, факторы, влияющие на фотосинтез.
15. Гетеротрофное питание. Типы гетеротрофного питания. Механизм питания.
16. Энергетический обмен. АТФ.
17. Клеточное дыхание.
18. Гликолиз, аэробное и анаэробное дыхание, эффективность превращения энергии.
19. Использование процессов брожения в промышленности.
20. Газообмен.
21. Роль микроорганизмов в природе и практике человека.
22. Классификация микроорганизмов.
23. Разнообразие микроорганизмов.
24. Особенности строения клетки, химический состав, морфология бактерий. Методы исследования. Морфология и методы исследования микробов-эукариотов.
25. Вирусы и бактериофаги: морфология и методы исследования.
26. Питание бактерий. Питательные среды.

27. Ферменты метаболизма бактерий, определение биохимических свойств.
28. Дыхание бактерий, классификация микроорганизмов по типам дыхания, условия культивирования аэробных и анаэробных бактерий.
29. Размножение микроорганизмов. Рост и развитие бактериальной популяции.
30. Процессы биосинтеза, превращение биологических молекул микроорганизмами.
31. Действие физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы.
32. Антибиотики.
33. Микрофлора окружающей среды, пищевых продуктов, организма человека, растительного лекарственного сырья и готовых лекарств.
34. Генетика микроорганизмов.
35. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.
36. Генная инженерия бактерий.
37. Практическое использование бактерий, в том числе, полученных с помощью методов генной инженерии.
38. Получение энергии за счет неорганических веществ и за счет видимого света.
39. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.
40. Регуляция действия ферментов.
41. Воспроизведение ядерных субстанций и рибосом.
42. Репликация клеточной стенки.
43. Лизогения, ее практическое значение.

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. Алешина Е., Сизенцов А. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов: учебное пособие Оренбург, 2014. 144 с. [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330477>

2. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов. М.,

2014. 281 с.

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. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : [учебное пособие] : в 2 т. Т. 1 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. А. Берга и др. под ред. А. И. Нетрусова и Т. С. Ильиной ; [С. Адхья и др.]. - М. : Мир, 2005. - 654 с., [8] л. ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 503003707. - ISBN 5030037063. - ISBN 3131084111.

2. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : [учебное пособие] : в 2 т. Т. 2 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. В. Алферовой, А. В. Лебединского и К. Л. Тарасова под ред. А. И. Нетрусова ; [А. Бут и др.]. - М. : Мир, 2005. - 493 с., [12] л. ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 50300370X. - ISBN 5030037063. - ISBN 313108411.

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	Лекционные занятия 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 заня-	350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

	тия	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 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 BIONIT Sartorius - 10 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 100-1000мкл BIONIT Sartorius - 13 шт., дозатор автоматический 1-канальный варьируемого объема 500-5000мкл BIONIT 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