

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«9» февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Химия биологически активных веществ»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

с направленностью (профилем)
Экобиотехнология

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Карасева Татьяна Александровна, доцент, к.х.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Оглавление

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
4 Объем и содержание дисциплины (модуля)	5
4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	5
4.2 Содержание лекционных занятий	5
4.4 Содержание лабораторных работ	7
4.5 Содержание клинических практических занятий	8
4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося	8
5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося	9
6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
7.1 Основная литература	10
7.2 Дополнительная литература	11
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	11
9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	11

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов представлений о структуре, свойствах и основах функционирования важнейших биологических соединений – аминокислот, белков, углеводов, липидов, витаминов и др., расширение знаний о структурных особенностях и специфических химических свойствах БАВ, что необходимо для понимания процессов, происходящих в живых организмах.

...

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- сформировать у студентов представление о строении и характерных свойствах поли- и гетерофункциональных биологически активных соединений, обусловленных взаимным влиянием различных функциональных групп, одновременно присутствующих в их молекулах;
- сформировать у студентов представление о физико-химических свойствах и биологической роли важнейших природных соединений;
- овладение студентами современными физико-химическими и химическими подходами, приемами и методами для изучения строения и свойств биологических соединений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к *вариативной части* основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 6 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) *химический состав живой материи (код компетенции – ОПК-3);*
- 2) *строение и важнейшие функциональные свойства основных биомакромолекул клетки: белков, углеводов, липидов; биологическое значение витаминов (код компетенции – ОПК-2).*

Уметь:

- 1) *выявлять связи между строением химических соединений и их биологическими функциями (код компетенции – ОПК-3);*
- 2) *решать ситуационные задачи, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живом организме (код компетенции – ОПК-2);*
- 3) *самостоятельно проводить исследования (код компетенции – ПК-10).*

Владеть:

- 1) навыками самостоятельной работы с биохимической литературой: вести поиск данных, превращать прочитанное в средство для решения биохимических, и в дальнейшем профессиональных задач (код компетенции – ПК-9);
- 2) навыками работы в химической лаборатории с реактивами, посудой, современной измерительной аппаратурой; уметь анализировать результаты эксперимента (код компетенции – ПК-10).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
6	Э	6	216	32	-	64	-	2	0,25	117,75
Итого	–	6	216	32	-	64	-	2	0,25	117,75
Заочная форма обучения*										
	Э, крз	6	216	2	4	8	-	2	0,25	199,75
Итого	–	6	216	2	4	8	-	2	0,25	199,75

* Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Биологически активные вещества. Классификация. Функции. Свойства. Понятие биологической активности.

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Полифункциональные органические соединения. Многоатомные спирты и фенолы. Реакционная способность и специфические реакции многоатомных спиртов и фенолов (на примере этиленгликоля и глицерина). Представители фенолов и их химические свойства. Дикарбоновые кислоты. Важнейшие представители дикарбоновых кислот. Отношение дикарбоновых кислот к нагреванию. Реакции поликонденсации. Биологически важные дикарбоновые кислоты.
3	Гетерофункциональные органические соединения. Определение (примеры сочетания функциональных групп). Биологически активные амины и их производные. Гидроксикислоты. Химические свойства. Биологически важные гидроксикислоты. Оксокислоты. Наиболее важные представители оксокислот и их биологическая роль. Химические свойства оксокислот. Аминокислоты. Химические свойства аминокислот. Реакции по аминогруппе. Реакции по карбоксильной группе. Специфические реакции аминокислот. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение и классификация.стереоизомерия. Кислотно-основные свойства. Методы разделения аминокислот. Реакции аминокислот <i>in vivo</i> . Пептиды. Строение пептидов. Определение аминокислотной последовательности. Синтез пептидов. Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
4	Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков. Методы разрушения тканей и экстракции белков. Методы очистки белков. Очистка белков избирательной денатурацией. Высаливание. Гель-фильтрация. Ультрацентрифугирование. Электрофорез белков. Ионообменная хроматография. Аффинная хроматография.
5	Углеводы. Общая характеристика и классификация. Биологические функции углеводов. Моносахариды. Химическое строение и классификация. Стереоизомерия. Цикло-оксо-таутомерия. Химические свойства углеводов. Восстановление. Окисление. Реакции присоединения по карбонильной группе. Дегградация и наращивание цепи моносахаридов. Гликозиды. Образование простых и сложных эфиров. Дисахариды. Важнейшие представители дисахаридов. Полисахариды. Представители гомополисахаридов и гетерополисахаридов.
6	Липиды. Омыляемые липиды. Классификация и основные структурные компоненты. Основные жирные кислоты в составе липидов. Классификация омыляемых липидов. Нейтральные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды. Неомыляемые липиды. Терпены. Классификация терпенов по числу изопреновых звеньев. Стероиды. Стерины. Желчные кислоты. Стероидные гормоны.
7	Витамины. Биологическая функция витаминов. Классификация витаминов. Представители водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Строение, источники, биологическая функция, авитаминоз.
8	Строение нуклеиновых кислот. Нуклеиновые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Природные биологически активные нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты. Нуклеиновые кислоты.

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
	6 семестр (указывается номер семестра в соответствии с учебным планом)

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	Аминокислоты. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение и классификация. Стереои́зомерия. Кислотно-основные свойства. Реакции аминокислот <i>in vivo</i> . Пептиды. Строение пептидов. Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
2	Углеводы. Общая характеристика и классификация. Моносахариды. Химическое строение и классификация. Стереои́зомерия. Цикло-оксо-таутомерия. Химические свойства углеводов. Восстановление. Окисление. Реакции присоединения по карбонильной группе. Дегра́дация и наращивание цепи моносахаридов. Гликозиды. Образование простых и сложных эфиров. Дисахариды. Важнейшие представители дисахаридов. Полисахариды. Представители гомополисахаридов и гетерополисахаридов.

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Стереои́зомерия и кислотно-основные свойства аминокислот
2	Углеводы. Построение формул Хеуорса моносахаридов.

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения*

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6 семестр	
1	Многоатомные спирты. Свойства глицерина и этиленгликоля.
2	Гетерофункциональные органические соединения. Образование хелатных комплексов с ионами металлов. Декарбоксилирование оксо- и гидроксикислот.
3	Сравнение аминокислотного состава различных белков. Хроматографический метод определения аминокислот.
4	Определение изоэлектрической точки казеина. Осаждение белков. Денатурация белков. Обессоливание раствора яичного альбумина методом диализа.
5	Количественное определение белка биуретовым методом. Количественное определение белка по методу Лоури.
6	Качественные реакции на углеводы.
7	Энзиматический метод количественного определения глюкозы.
8	Качественные реакции на липиды. Сравнение ненасыщенности жиров.
9	Определение иодного числа

№ п/п	Наименования лабораторных работ
10	Качественные реакции на витамины. Количественное определение аскорбиновой кислоты.
11	Определение биологически активных веществ в лекарственных растениях
12	Биологически активные гетероциклические соединения.

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Заочная форма обучения *

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6 семестр	
1	Сравнение аминокислотного состава различных белков.
2	Хроматографический метод определения аминокислот.
3	Количественное определение белка биуретовым методом.
4	Определение изоэлектрической точки казеина. Осаждение белков. Денатурация белков.

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Подготовка к коллоквиуму и контрольным работам
3	Самостоятельное изучение дополнительного материала по темам №3 и 5
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
... семестр (указывается номер семестра в соответствии с учебным планом)	
...	
...	...

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

Заочная форма обучения*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Самостоятельное изучение материала по темам №1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
4	Выполнение контрольно-расчетного задания
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
... семестр (указывается номер семестра в соответствии с учебным планом)	
...	
...	...

** Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой*

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>6 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Выполнение лабораторной работы №1	3
		Выполнение лабораторной работы №2	3
		Выполнение лабораторной работы №3	3
		Выполнение лабораторной работы №4	3
		Выполнение лабораторной работы №5	3
		Коллоквиум по теме «Аминокислоты и белки»	12
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Выполнение лабораторной работы №6	
		Выполнение лабораторной работы №7	2
		Выполнение лабораторной работы №8	2
		Выполнение лабораторной работы №9	2
		Выполнение лабораторной работы №10	1
		Выполнение лабораторной работы №11	1
		Выполнение лабораторной работы №12	1
		Выполнение контрольной работы по теме «Углеводы»	12
		Выполнение контрольной работы по теме «Липиды»	6
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>6 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение занятий		6
	Выполнение лабораторной работы №1		5
	Выполнение лабораторной работы №2		5
	Выполнение контрольно-расчетного задания по теме Аминокислоты. Белки		14

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
	Выполнение лабораторной работы №3	5
	Выполнение лабораторной работы №4	5
	Выполнение контрольно-расчетного задания по теме Углеводы	12
	Выполнение контрольно-расчетного задания по теме Липиды	8
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется: портативный анализатор растворенного кислорода, осушитель посуды, спектрофотометр СФ-103, центрифуга, центрифуга медицинская, анализатор жидкости рН-метр-иономер-БПК-термооксиметр, весы аналитические, амперометрический гальванопотенциостат IPC-micro, амперометрический гальванопотенциостат IPC-2000, мешалка магнитная, подъемный столик, бактерицидный облучатель, фотометр, электроплитка, автоматические пипетки «Thermo» переменного объема (5-50 мкл, 20-200 мкл, 100-100 мкл, 1-5 мл)- 15 шт., персональный компьютер, шкаф вытяжной модульный; химическая посуда, реактивы. Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима аудитория, оснащенная компьютером с мультимедийной установкой для демонстрации презентаций.

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

7.1 Основная литература

1. Биоорганическая химия : учебник для мед. вузов / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян .— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011 .— 416 с. : ил. — в дар от

ГЭОТАР-Медиа ТулГУ : 1319852 .— Библиогр.: с. 309 .— Предм. указ.: с. 390-411 .— ISBN 978-5-9704-1773-7.

7.2 Дополнительная литература

1. Комов, В.П. Биохимия : Учебник для вузов / В.П.Комов, В.Н.Шведова .— М. : Дрофа, 2004 .— 640с. : ил. — (Высш.образование:Современный учебник) .— ISBN 5-7107-5613-X /в пер./ – 23 экз.
2. Абросимов, В.К. Биологически активные вещества в растворах:структура, термодинамика, реакционная способность / В.К.Абросимов, А.В.Агафонов, Е.В.Иванов и др.; Отв.ред. А.М.Кутепов .— М. : Наука, 2001 .— 403с. — (Проблемы химии растворов) .— Библиогр.в конце гл. — ISBN 5-02-004307-9 /в пер./ 1 экз.
3. Болотов, В. М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Болотов, Е. В. Комарова, П. Н. Саввин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 84 с. — 978-5-00032-306-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76440.html>
4. Носова, Э. В. Химия гетероциклических биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. В. Носова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 204 с. — 978-5-7996-1143-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68512.html>
5. Носова, Э. В. Химия карбоциклических биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. В. Носова, Н. Н. Мочульская. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 156 с. — 978-5-7996-1576-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68513.html>

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуются.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор *Microsoft Word*;
2. Программа для работы с электронными таблицами *Microsoft Excel*;
3. Программа подготовки презентаций *Microsoft PowerPoint*;

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.