МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт естественнонаучный
Кафедра биотехнологии

Утверждено на заседании кафедры
«Биотехнологий»
«09» февраля 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

_____О.Н. Понаморева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОХИМИЯ»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
06.03.01 - Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма обучения: *очно-заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Алферов С.В., доц. каф БТ, канд.хим.наук, доцент _____

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является рассмотрение основных химических компонентов клетки, молекулярных основ биокатализа, основ биоэнергетики и обмена веществ. Структура и свойства важнейших типов биомолекул рассматриваются в связи с их биологической функцией.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение химической организации, строения и функций клетки эукариотов и прокариотов;
- изучение строения, состава и физиологической роли клеточной стенки, цитоплазматической мембраны и внутриклеточных органелл;
- изучение принципов биоэнергетики, путей и механизмов преобразования энергии в живых системах, аэробных и анаэробных окислительно-восстановительных процессов;
- изучение биосинтеза веществ в клетках, организации биосинтетических процессов в клетках эукариот и прокариот;
- изучение основных механизмов, организации и регуляции транспортных процессов.

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

Дисциплина (модуль) относится к дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина (модуль) изучается в 7 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 обучающийся должен:

Знать:

1) особенности химического состава, строения и функций организмов прокариот и эукариот, основные механизмы, организации и регуляции транспортных процессов в клетках живых организмов **(код компетенции – ОПК-2, код индикатора ОПК-2.1);**

Уметь:

1) Осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выполнять научно-исследовательские работы и их отдельные разделы поискового и прикладного характера **(код компетенции – ПК-2, код индикатора ОПК-2.2);**

Владеть:

1) Опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов. **(код компетенции – ПК-2, код индикатора ОПК-2.3);**

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	
Очно-заочная обучения*										
8	ДЗ	5	180	14		42		2	0,25	121,75
Итого	–	5	180	14		42		2	0,25	121,75

4.2 Содержание лекционных занятий
Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
7 семестр	
1	1.1. Химическая организация клетки. Основные классы биомолекул, общие принципы их строения. 1.2. Строение и функции клетки эукариотов и прокариотов. Внутриклеточные органеллы. 1.3. Особенности организации биосинтетических процессов в клетках прокариот и эукариот.
2	**Аминокислоты и белки.** 2.1. α-Аминокислоты как структурные компоненты белков. Классификация аминокислот по характеру боковых заместителей. 2.2. Пептиды. Строение пептидов. Особенности пептидной связи. 2.3. Белки и их основные признаки. Классификации белков. Биологические функции бел-ков и пептидов (ферменты, гормоны, транспортные белки, структурные белки, иммуноглобулины, рецепторы). 2.4. Структурная организация белковых молекул. Первичная структура полипептидных цепей. Пептиды. Конформация белковых молекул. Вторичная структура полипептидных цепей. Третичная структура белков. Связь третичной структуры с первичной структурой. Физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков. 2.5.Роль структурной организации в образовании активных центров белковых молекул. Способность к специфическим взаимодействиям как основа биологической активности белков. Избирательное взаимодействие белка с лигандом. Типы природных лигандов. 2.6.Четвертичная структура белка. Свойства олигомерных белков. Роль четвертичной структуры в проявлении определенных функций белка.
3	**Биологический катализ. Ферменты.** 3.1.Биологическое значение ферментов. Особенности ферментов как биологических

	катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Строение активного центра ферментов. Механизм действия ферментов. Причины высокой каталитической активности ферментов. 3.2.Субстратная специфичность. Специфичность пути превращения. 3.3.Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, фермента, от температуры, pH среды. Ингибиторы ферментов (обратимые и необратимые, конкурентные и неконкурентные). 3.4. Способы регуляции работы ферментов. Регуляция скорости синтеза и распада ферментов, превращение проферментов в активные формы. Регуляторные (аллостерические ферменты), особенности их строения. Аллостерические эффекторы. Ковалентная модификация ферментов.
4	**Строение, состав и физиологическая роль клеточной стенки и цитоплазматической мембраны.** 4.1. Образование липидного бислоя мембран. Текучесть, асимметричность, непроницае-мость мембран. Мембранные белки, гликолипиды и гликопротеины. Жидкостно-мозаичное строение мембран. 4.2. Транспорт субстратов и продуктов, основные механизмы, организация и регуляция транспортных процессов. Механизмы переноса веществ и передачи сигналов через мембрану. Системы унипорта, симпорта и антипорта. Пассивная диффузия, облегченная диффузия и активный транспорт. Na^+/K^+-насос. Экзо- и эндоцитоз. Вторично-активный транспорт. 4.3. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
5	**Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах.** 5.1. Метаболизм. Катаболизм и анаболизм. 5.2. Принципы биоэнергетики. Фазы катаболизма основных питательных веществ в орга-низме. Макроэргические соединения. АТФ – основной источник и аккумулятор энергии в орга-низме. Субстратное и окислительное фосфорилирование. 5.3. Клеточное дыхание. Организация дыхательной цепи в митохондриях. Механизм со-пряжения окисления и фосфорилирования. Строение АТФ-синтазы. Коэффициент окислитель-ного фосфорилирования. Дыхательный контроль.
6	**Основные метаболические пути углеводов.** 6.1. Общая схема превращения глюкозы. 6.2. Аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы. Аэробный и анаэробный гликолиз. Последовательность реакций. Энергетический выход аэробного и анаэробного распада глюкозы. 6.3. Цикл трикарбоновых кислот 6.4. Биосинтез глюкозы. Обходные пути глюконеогенеза.
7	**Обмен липидов.** 7.1. Обмен жирных кислот. 7.2. β-Окисление насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. 7.3. Биосинтез липидов.
8	**Обмен белков.** 8.1. Общая схема метаболизма аминокислот. 8.2. Дезаминирование аминокислот: окислительное дезаминирование, трансаминирование, непрямое дезаминирование (трансдезаминирование). 8.3. Превращения углеродного скелета аминокислот. Кетогенные и гликогенные аминокислоты. 8.4. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. 8.5. Биосинтез заменимых и незаменимых аминокислот.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ
Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
	7 семестр
1.	Определение температуры коагуляции яичного белка.
2.	Отделение белка от низкомолекулярных примесей методом гель-фильтрации.
3.	Разделение смеси белков методом электрофореза в полиакриламидном геле.
4.	Защита лабораторных работ № 1, 2, 3.
5.	Энзиматический метод количественного определения глюкозы.
6.	Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей и качественное определение продуктов их гидролиза
7.	Качественные реакции на витамины. Количественное определение витамина Р.
8.	Количественное определение аскорбиновой кислоты.
9.	Защита лабораторных работ № 4, 5, 6, 7.
10.	Качественные пробы на присутствие ферментов. Сравнение действия неорганических катализаторов и ферментов. Абсолютная специфичность уреазы.
11.	Влияние температуры на активность ферментов. Влияние ингибиторов на активность ферментов. Конкурентное торможение сукцинатдегидрогеназной активности.
12.	Влияние pH на активность амилазы слюны. Количественное определение активности грибных амилаз.
13.	Защита лабораторных работ № 8, 9, 10.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося
Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
	7 семестр
1	Самостоятельное изучение дополнительного материала по темам №№ 3, 4, 5, 8, 9
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к коллоквиумам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

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
		8 семестр	
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий 1-4	5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторной работы № 1	2
		Выполнение лабораторной работы № 2	2
		Выполнение лабораторной работы № 3	2
		Выполнение лабораторной работы № 4	2
		Выполнение лабораторной работы № 5	2
		Коллоквиум 1	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	**Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:**	
		Посещение лекционных занятий 5-9	5
		Выполнение лабораторной работы № 6	2
		Выполнение лабораторной работы № 7	2
		Выполнение лабораторной работы № 8	2
		Выполнение лабораторной работы № 9	2
		Выполнение лабораторной работы № 10	2
		Коллоквиум 2	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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 аудитория оснащенная видеопроектором, настенным экраном. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено видеопроектором, ноутбуком;

Для проведения лабораторных работ требуется лаборатория, оснащённая биохимическим оборудованием. Лаборатория должна быть оснащена лабораторными столами, химической посудой, аналитическими весами, набором реактивов, пробирками, бюретками т.д.

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

7.1 Основная литература

1. Николаев, А.Я. Биохимия: Краткий курс с упражнениями и задачами : учеб. пособие для мед.вузов / под ред.:Е.С.Северина, А.Я.Николаева .— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005 .— 448с. : ил. — (XXI век) .— ISBN 5-9704-0127-7 : 200.00. Кол-во экз. 20.
2. Алейникова, Т.Л. Биохимия : учебник для вузов / Алейникова Т. Л. [и др.] .— 3-е изд., испр .— М. : ГЭОТАР-МЕД, 2006 .— 784 с. : ил. — На оборот. тит. л. указ. 4-е изд. — ISBN 5-9704-0236-2 (в пер.) . Кол-во экз. 10.

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./ : 220.00 Кол-во экз. 23

2. Авдеева, Л.В. Биохимия.Тесты и задачи : учеб.пособие для мед.вузов / Авдеев Л.В.[и др.];под ред. Е.С.Северина .— М. : Веди, 2004 .— 368с. — ISBN 5-94624-019-6 : 135.00.

7.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология : журнал Российской академии наук .— М.: Наука.

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

1. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: https://tsutula.bibliotech.ru/, по паролю.- Загл. с экрана

2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/, по паролю.- Загл. с экрана

3. ЭБС издательства «Юрайт».- Режим доступа: http://biblio-online.ru, по паролю.- Загл. с экрана.

4. Научная Электронная Библиотека eLibrary - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: http://elibrary.ru/ , по паролю.- Загл. с экрана.

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. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.