

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института

«18» апреля 2018 г.
В.И. Павленко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы биохимии и молекулярной биологии

направление подготовки (специальность):

19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки:

Биотехнология

Квалификация
бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Химико-технологический
Кафедра: Промышленной экологии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.15, приказ № 193
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  Т.А. Василенко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

«11» апреля 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

«11» апреля 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«16» апреля 2018 г., протокол № 8

Председатель: канд. техн. наук, доц.  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
1	ОПК-2	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: уровни организации биохимических процессов живых систем; теоретические и методические основы биохимии и физико-химические и биохимические процессы, протекающие в живом организме; системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов; молекулярные механизмы передачи генетической информации; состав, строение и функции белков, углеводов, ферментов; химический состав клеток растений и животных; структуру и функции мембран; поведение хромосом в мейозе; химическую природу наследственного материала; структуру нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов; основные процессы обмена веществ и матричных синтезов. Уметь: использовать полученные знания по биохимии и молекулярной биологии в профессиональной деятельности; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке; использовать знания биохимии для объяснения важнейших физиологических процессов, происходящие в органах и тканях человека, животных, растений, прокариот. Владеть: современными методами биохимического и биологического анализа, методами оценки свойств органического сырья на основе использования фундаментальных знаний в области биохимии; навыками проведения экспериментальных исследований; правилами безопасной работы в химической лаборатории.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Общая и неорганическая химия
3	Введение в биотехнологию
4	Органическая химия
5	Общая биология и микробиология

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Инженерная графика
3	Химия биологически активных веществ
4	Основы биохимии и молекулярной биологии
5	Промышленная экология биотехнологических производств
6	Метрология, стандартификация и сертификация в биотехнологии
7	Механика
8	Санитарно-химический анализ
9	Электротехника, электроника и автоматика
10	Математические методы в биотехнологии
11	Процессы и аппараты биотехнологии

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	148	148
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	76	76
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение. Предмет и задачи предмета биохимии и молекулярной биологии					
	Предмет и задачи курса биохимии и молекулярной биологии. Химический состав живых организмов. Химическая организация, строение, функции клетки эукариотов и прокариотов. Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах. Вода и минеральные вещества. Содержание воды в живом организме, биологическая роль. Распределение и состояние воды в живых тканях. Содержание воды в пищевом сырье и продуктах. Содержание минеральных веществ в организме. Роль минеральных веществ в поддержании величины осмотического давления, концентрации ионов водорода (буферные системы); участие в формировании структуры биополимеров, в деятельности ферментов. Минеральные вещества в пищевом сырье и пищевых продуктах.	4		2	4
2. Витамины					
	Общая характеристика витаминов. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины, строение, биологические функции. Суточная потребность в витаминах. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз. Провитамины. Антивитамины. Витаминоподобные вещества. Содержание витаминов в пищевом сырье. Влияние хранения и способов переработки биологического сырья на сохранность витаминов.	2		2	5
3. Ферменты					
	Состав, строение биологическая роль ферментов. Коферменты. Активные и аллостерические центры ферментов. Механизм биокатализа. Единицы активности ферментов. Молекулярные механизмы действия ферментов: эффект ориентации реагентов (сближение), эффект деформации связей в субстрате (напряжение, изгиб). Стереохимическая, абсолютная, абсолютная групповая и относительная субстратная специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации субстрата и фермента на скорость ферментативной реакции.	2		4	7

1	2	3	4	5	6
3. Ферменты (окончание)					
	Константа Михаэлиса. Влияние некоторых физико-химических факторов на активность ферментов (температуры, pH, минеральных веществ). Понятие о механизме регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы. Механизмы ингибирования ферментов - конкурентное, неконкурентное и субстратное ингибирование. Номенклатура и классификация ферментов. 1. Оксидоредуктазы. 2. Трансферазы. 3. Гидролазы. 4. Лиазы. 5. Изомеразы. 6. Лигазы				
4. Гормоны					
	Состав, строение, биологическая роль гормонов. Единство нервной и гуморальной регуляции в организме. Химическая классификация гормонов: стероидные, белковые и пептидные, производные аминокислот и жирных кислот. Классификация гормонов по месту выработки в организме в железах внутренней секреции: щитовидная, околощитовидная, поджелудочная, половых железы, мозговое вещество, кора надпочечников и гипофиз. Биологическая роль гормонов. Гормоноподобные вещества нервной системы и органов пищеварения. Общее понятие о механизме действия гормонов	3		2	5
5. Понятие об обмене веществ и энергии.					
	Метаболизм как диалектическое единство противоположенных процессов анаболизма и катаболизма (ассимиляции и диссимиляции). Основные этапы превращения веществ и энергии в организме. Обмен веществ и энергии с внешней средой. Принципы биоэнергетики. Макроэргические соединения. Центральная роль АТФ в биоэнергетике. Понятие об окислительно-восстановительных процессах в организме. Брожение и дыхание. Тканевое дыхание. Дыхательная цепь, состав, функции, локализация в живой клетке: анаэробные дегидрогеназы, флавиновые ферменты, кофермент Q, цитохромы, цитохромоксидазы.	3		2	5
6. Углеводы и их обмен					
	Строение, классификация, номенклатура. Важнейшие представители моносахаридов – рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза, олигосахаридов – сахароза, мальтоза, целлобиоза, лактоза, полисахаридов – крахмал, гликоген, целлюлоза, пектиновые вещества, строение, свойства, биологическая роль. Углеводы в пищевом сырье. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Специфичность действия ферментов – гликозидаз. Механизм активации моносахаридов. Биосинтез и распад гликогена в печени. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз. Спиртовое и молочно-кислое брожение. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс анаэробного и аэробного расщепления углеводов. Гормоны, участвующие в регуляции углеводного обмена.	4		4	10

1	2	3	4	5	6
7. Липиды и их обмен					
	Строение, биологические функции липидов (простых и сложных). Запасные и протоплазматические липиды, распределение в организме. Триацилглицерины, состав, строение, свойства. Органолептические, физические и химические показатели качества липидов. Незаменимые жирные кислоты, биологические функции. Особенности липидов гидробионтов. Понятие о восках, стеролах, стероидах. Сложные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды. Нахождение липидов в пищевом сырье. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Липолитические ферменты. Биологическая роль желчных кислот. Ресинтез липидов в стенке кишечника. Биосинтез и распад липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот в тканях. Энергетический баланс тканевого липолиза. Гормоны, участвующие в регуляции обмена липидов. Нарушение обмена липидов у человека.	4		8	19
8. Белки, нуклеиновые кислоты и их обмен					
	Белки, состав, строение, биологические функции. Классификация белков. Простые белки (протеины): альбумины, глобулины, гистоны, протамины, протеиноиды, глютелины, проламины. Сложные белки (протеиды): фосфопротеиды, липопротеиды, гликопротеиды, хромопротеиды, нуклеопротеиды, металлопротеиды. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса. Растворимость, амфотерные свойства, изоэлектрическая точка, денатурация, коагуляция. Методы фракционирования, очистки белков. Методы обнаружения и определения содержания белков в пищевом сырье и пищевых продуктах. Биологически полноценные и неполноценные белки. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный скор. Содержание белков в пищевом сырье и основных продуктах питания. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), состав, строение, биологические функции. Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, состав, строение. Переваривание и всасывание продуктов гидролиза белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Гниение белков и аминокислот в кишечнике. Промежуточный обмен белков и аминокислот. Общие реакции промежуточного обмена аминокислот. Реакции переаминирования, прямого и непрямого окислительного дезаминирования, восстановительного аминирования, декарбоксилирования аминокислот. Превращения безазотистой части аминокислот. Понятие о частных путях обмена аминокислот в организме. Конечные продукты обмена белков. Биосинтез мочевины в организме. Понятие о биосинтезе белков.	6		6	13

1	2	3	4	5	6
9. Взаимосвязь процессов обмена. Биохимия мышечной и жировой ткани					
	Взаимосвязь путей биологического окисления углеводов, жиров и безазотистой части аминокислот. Общие продукты метаболизма. Синтез некоторых аминокислот, жирных кислот и глицерина из промежуточных продуктов углеводного обмена. Мышечная ткань, строение, химический состав, биологическая роль. Белки мышечной ткани: миофибриллярной и саркоплазматической фракций, сарколеммы, свойства, биологическая роль. Углеводы, липиды, небелковые азотистые экстрактивные и неорганические соединения мышечной ткани. Схема и химизм мышечного сокращения. Посмертные изменения мышечной ткани. Явление мышечного окоченения и его разрешение. Автолиз. Изменение активной реакции среды при посмертных изменениях. Изменения физико-химических свойств белков, экстрактивных веществ и активности ферментов при автолизе. Роль катепсинов. Автолитические превращения углеводов, липидов, органических фосфатов. Гниение: рН, ферменты, конечные продукты. Жировая ткань, строение, химический состав, биологическая роль. Автолитические изменения жировой ткани.	6		4	8
	ВСЕГО	34		34	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические работы не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 3				
1	1. Введение. Предмет и задачи предмета биохимии и молекулярной биологии	Качественные цветные реакции на аминокислоты	2	2
2	2. Витамины	Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) в растительных продуктах йодатным методом	2	3
3	3. Ферменты	Специфичность действия ферментов, влияние температуры, рН, активаторов и ингибиторов на активность фермента	2	4
4		Определение активности пероксидаз в растительной продукции	2	
5	4. Гормоны	Гормоны, строение, биологические свойства, качественные пробы	2	3
6	5. Понятие об обмене веществ и энергии	Определение каталазы по А.Н. Баху и А.И. Опарину	2	3
7	6. Углеводы и их обмен	Выделение гликогена (резервного углевода) из дрожжей и животной ткани	2	6
8		Количественное определение содержания сахаров в растительной продукции фенольным методом	2	
9	7. Липиды и их обмен	Определение содержания суммарных липидов в биологическом материале	2	12
10		Количественное определение свободных липидов по Сокслету	2	
11		Количественное определение активности липазы	2	
12		Определение констант (кислотное число, йодное число, число омыление) жиров и масел.	2	
13	8. Белки, нуклеиновые кислоты и их обмен	Определение белков биуретовым методом	2	9
14		Определение суммарного содержания нуклеиновых кислот в биологическом материале по фосфору	4	
15	9. Взаимосвязь процессов обмена. Биохимия мышечной и жировой ткани	Выделение рибонуклопротеидов (РНП) из дрожжей и качественное определение продуктов их гидролиза (белка, рибозы, пуриновых оснований и фосфорной кислоты).	2	5
16		Конечные продукты распада нуклеотидов. Определение мочевой кислоты.	2	
ИТОГО:			34	47

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Введение. Предмет и задачи предмета биохимии и молекулярной биологии	Предмет и задачи курса биохимии и молекулярной биологии
2		Строение, состав и физиологическая роль клеточной стенки эукариот и прокариот
3		Транспорт субстратов и продуктов через биологические мембраны
4		Активный и пассивный транспорт веществ через мембраны
5		Структура и функции биологических мембран.
6		Работы по молекулярной биологии Д. Уотсона и Ф. Крика
7		Использование человеком биохимических процессов для получения пищи, кормов для сельскохозяйственных животных и продуктов промышленной переработки.
8	2. Витамины	Классификация витаминов. Биологическая роль и содержание в растительных продуктах важнейших витаминов.
9		Биохимическое производство кормовых и витаминных препаратов
10		Классификация витаминов, водорастворимые витамины.
11		Роль витаминов в обмене веществ организмов, их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.
12		Классификация витаминов, жирорастворимые витамины.
13	3. Ферменты	Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфического действия ферментов.
14		Основы современной классификации ферментов.
15		Использование ферментов в промышленной биотехнологии.
16		Использование ферментов в инженерной энзимологии- важнейшей отрасли современной промышленной биотехнологии.
17		Основы современной классификации ферментов. Основные группы растительных оксидаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз и их участие в биохимических превращениях
18		Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса-Ментен.
19		Активаторы ферментов и их биологическая роль. Ингибиторы ферментов (неспецифические, специфические, белковые).
20		Механизм реакций восстановительного аминирования и переаминирования. Характеристика катализирующих эти реакции ферментов.
21	4. Гормоны	Стероидные гормоны
22		Пептидные гормоны
23		Прочие гормоны
24		Строение, свойства и классификация алкалоидов. Выяснение роли алкалоидов в растительном организме
25		Алкалоиды и гликозиды в растительной продукции. Влияние климата, погоды, удобрений на накопление в растениях
26	5. Понятие об обмене веществ и энергии	Понятие о макроэргических соединениях
27		Роль макроэргических соединений в трансформации энергии
28		Световые реакции фотосинтеза. АТФ, НАДФ, световая стадия (Z – схема) фотосинтеза.
29		Особенности ассимиляции углекислоты у C3- и C4- растений. Цикл Кальвина, цикл Хэтча – Слэка

30		Нециклическое и циклическое фотофосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза
31		Пигменты (хлорофиллы, каротиноиды), их химическая структура, химические свойства, их роль в процессе фотосинтеза
32		Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса)
33		Общие закономерности трансформации энергии в живых системах.
34		Общие пути превращения энергии в организме. Связь процессов обмена веществ и обмена энергии в организмах
35		Пути образования АТФ в растениях. Механизмы реакций субстратного, фотосинтетического и окислительного фосфорилирования.
36	6. Липиды и их обмен	Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот. Накопление жиров и воска в различной растительной продукции
37		Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов.
38		Синтез и распад жиров, фосфоглицеридов и гликолипидов. Окисление глицерина и жирных кислот
39		Понятие о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах
40		Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел.
41		Строение и функции сложных липидов – фосфоглицеридов и гликолипидов. Их содержание в растениях. Состав жирных кислот и фосфатидилэтаноламинов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов
42	7. Углеводы и их обмен	Механизмы образования глицерина, насыщенных жирных кислот.
43		Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп. Альдозы и кетозы растений, их свойства и функции в организме.
44		Классификация полисахаридов.
45		Синтез и превращения моносахаридов (глюкозы, фруктозы, маннозы, галактозы и других сахаров).
46		Важнейшие олигосахариды, строение и функции
47		Строение и свойства крахмала и полифруктозидов. Состав крахмала и полифруктозидов различных растений
48		Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм и особенности написания циклических формул, α - и β -изомеры моносахаридов
49		Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты
50		Основные полисахариды растений, их функции в организме
51		Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных.
52	8. Белки, нуклеиновые кислоты и их обмен	Протеиногенные и свободные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах.
53		Современная классификация белков. Роль белков в формировании качества растительной продукции
54		Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка и её биологическое значение
55		Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ растительного организма.
56		Строение и биологическая роль ДНК. Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа.
57		Строение и биологическая роль ДНК. Взаимодействие матричной РНК с рибосомами и инициация синтеза полипептидов

58		Строение, свойства и функции нуклеотидов. Состав важнейших пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов
59		Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков. Функции белков в организме.
60		Способы оценки биологической питательной ценности растительных белков. Стандарты ФАО
61		Полимеразная цепная реакция и другие методы амплификации нуклеиновых кислот
62		Синтез белка (трансляция).
63		Образование фосфорных производных нуклеотидов и различных коферментов. Участие нуклеотидов в образовании нуклеиновых кислот
64		Репликация ДНК. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК
65		Основные типы РНК и их биологические функции. Нуклеотидный состав и строение молекул рибосомной, матричной и транспортной РНК
66	9. Взаимосвязь процессов обмена. Биохимия мышечной и жировой ткани	Использование человеком биохимических процессов для получения пищи, кормов для сельскохозяйственных животных и продуктов промышленной переработки.
67		Механизмы α -окисления и β -окисления жирных кислот. Превращение липидов в углеводы.
68		Макроэргические соединения и их роль в процессах обмена веществ. Основные классы макроэргических соединений. Роль АТФ как уникального источника энергии в организме.
69		Характеристика основных термодинамических функций, используемых в биоэнергетике (внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия, свободная энергия).
70		Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах
71		Биохимический механизм дыхательных реакций, основные продукты гликолиза и цикла Кребса.
72		Механизмы образования пентоз и гексоз. Пентозофосфатный цикл и его биологическая роль.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Строение, состав и физиологическая роль клеточной стенки эукариот и прокариот
2. Структура и функции биологических мембран.
3. Классификация витаминов. Биологическая роль и содержание в растительных продуктах важнейших витаминов.
4. Биохимическое производство кормовых и витаминных препаратов
5. Роль витаминов в обмене веществ организмов, их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.
6. Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфического действия ферментов.
7. Основы современной классификации ферментов.
8. Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса-Ментен.
9. Механизм реакций восстановительного аминирования и переаминирования. Характеристика катализирующих эти реакции ферментов.
10. Стероидные и пептидные гормоны
11. Строение, свойства и классификация алкалоидов. Выяснение роли алкалоидов в растительном организме
12. Понятие о макроэргических соединениях. Роль макроэргических соединений в трансформации энергии
13. Световые реакции фотосинтеза. АТФ, НАДФ, световая стадия (Z – схема) фотосинтеза.

14. Особенности ассимиляции углекислоты у С3- и С4- растений. Цикл Кальвина, цикл Хэтча – Слэка
15. Нециклическое и циклическое фотофосфорилирование. Темновая фаза фотосинтеза.
16. Пигменты (хлорофиллы, каротиноиды), их химическая структура, химические свойства, их роль в процессе фотосинтеза
17. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса)
18. Общие закономерности трансформации энергии в живых системах.
19. Пути образования АТФ в растениях. Механизмы реакций субстратного, фотосинтетического и окислительного фосфорилирования.
20. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот. Накопление жиров и воска в различной растительной продукции
21. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов.
22. Строение и функции сложных липидов – фосфоглицеридов и гликолипидов. Их содержание в растениях. Состав жирных кислот и фосфатидилэтаноламинов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов
23. Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп. Альдозы и кетозы растений, их свойства и функции в организме.
24. Классификация полисахаридов.
25. Синтез и превращения моносахаридов (глюкозы, фруктозы, маннозы, галактозы и других сахаров).
26. Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты
27. Основные полисахариды растений, их функции в организме
28. Основные производные моносахаридов и их значение для растений, человека и животных.
29. Протеиногенные и свободные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах.
30. Современная классификация белков. Роль белков в формировании качества растительной продукции
31. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка и её биологическое значение
32. Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ растительного организма.
33. Строение и биологическая роль ДНК. Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа.
34. Взаимодействие матричной РНК с рибосомами и инициация синтеза полипептидов
35. Строение, свойства и функции нуклеотидов. Состав важнейших пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов
36. Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков. Функции белков в организме.
37. Способы оценки биологической питательной ценности растительных белков. Стандарты ФАО
38. Полимеразная цепная реакция и другие методы амплификации нуклеиновых кислот
39. Репликация ДНК. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК
40. Использование человеком биохимических процессов для получения пищи, кормов для сельскохозяйственных животных и продуктов промышленной переработки.
41. Механизмы α -окисления и β -окисления жирных кислот. Превращение липидов в углеводы.
42. Характеристика основных термодинамических функций, используемых в биоэнергетике (внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия, свободная энергия).
43. Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах
44. Биохимический механизм дыхательных реакций, основные продукты гликолиза и цикла Кребса.
45. Механизмы образования пентоз и гексоз. Пентозофосфатный цикл и его биологическая роль.

5.2. Перечень тем курсовых работ, их краткое содержание и объем

Предусмотрено выполнение одной курсовой работы. Темы курсовых работ приведены ниже (выбор темы студенты выполняют самостоятельно):

1. Лекарственные растения – природные источники соединений с антиоксидантной активностью.
2. Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) в растительных продуктах.
3. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

4. Определение кислотного числа, йодного числа, числа омыления жиров и масел.
5. Peroксидазная активность в различных органах растений.
6. Гербициды, нарушающие транспорт электронов в фотосистеме и изменяющие функционирование компонентов цитоскелета растений.
7. Иммуноферментный анализ.
8. Характеристика биохимических свойств эфирных масел некоторых лекарственных растений.
9. Количественное определение фосфолипидов в биологических тканях.
10. Выделение свободных аминокислот из биологического материала.
11. Количественное определение белков по содержанию общего азота по методу Кьельдаля (в семенах и в вегетативной массе различных культур).
12. Количественное определение белков по методу Лоури.
13. Количественное определение белков по методу Бредфорд.
14. Строение и свойства белков.
15. Выделение дезоксирибонуклопротеидов (ДРНП) из селезенки и проведение качественных реакций на продукты их гидролиза.
16. Получение ферментных препаратов.
17. Переваривание жиров липазой.
18. Определение содержания каротина в растительной продукции колориметрическим методом.
19. Влияние узкополостного светодиодного освещения на пигментный состав *Spirulina Platensis*.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.
Индивидуальное домашнее задание, расчетно-графическое задание не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Скворцова Н.Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Скворцова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 154 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67466.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. — М. : ИНФРА-М, 2017.— 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Емельянов В.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Емельянов, Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — 978-5-7996-1893-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Плакунов В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебник/ Плакунов В.К., Николаев Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2010.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9095.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Джалилов П.Б. Словарь терминов по биохимии спорта (гlossарий) [Электронный ресурс]/ Джалилов П.Б., Михайлов С.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Советский спорт, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40809.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков [Электронный ресурс]: учебник/ Степанов В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13144.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями

[Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2012.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс]: учебник/ Рогожин В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2012.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15919.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Биохимия витаминов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Никоноров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2011.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38464.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Хорохордина Е.А. Биомолекулы. Свойства, роль в биохимии человека, технологии получения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хорохордина Е.А., Рудаков О.Б., Полянский К.К.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22650.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тихонов Г.П., Юдина Т.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 179 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Пинчук Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011.— 364 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

11. Димитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Димитриев А.Д., Амбросьева Е.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14598.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

12. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Барковский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 492 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24080.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

13. Мяндина Г.И. Основы молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мяндина Г.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11572.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.burondt.ru/> - Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)

<http://www.ecoindustry.ru/> - Научно-практический портал «Экология производства» – источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии.

<http://www.ecoline.ru> - экологическая безопасность, энергетическая эффективность, наилучшие доступные технологии

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)

<http://e.lanbook.com> – Издательство «Лань» электронно-библиотечная система (ЭБС).

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, ГУК, №725. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий УК№2, №411. Учебная лаборатория аналитической и органической химии УК№2, №413, №415.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук. Специализированная мебель. Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870T, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, Микроскоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404 Специализированная мебель. Вытяжные шкафы, лабораторная посуда, бани водяные, шкаф сушильный BINDER, вакуумный сушильный шкаф, трясучка, аппарат для встряхивания, термостаты, магнитные мешалки, центрифуги, технические ВЛКТ и ВК-600, электролизеры, электрические плитки, аквадистиллятор АЭ-15, печь муфельная ЭКСП-10, печь муфельная СНОЛ, вискозиметр, экстрактор, лабораторные мешалки ЛЕ-305, ультратермостат, установки для перегонки органических соединений, дистиллятор, информационные стенды. Весы аналитические ВЛР-200, установки для перегонки органических соединений..	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Самостоятельная работа обучающихся		
Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

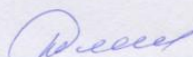
Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института



подпись, ФИО

В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 04 2020.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института

Свергузова С.В.

Павленко В.И.

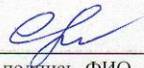


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова
подпись, ФИО

/Директор института  Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» направлена на обучение бакалавров теоретическим основам и практическому применению современных методов биохимии и молекулярной биологии, позволяющих решать актуальные задачи в различных областях промышленности.

Целью изучения дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» является приобретение студентами базовых знаний о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества, особенностях каталитического действия ферментов и регуляции их активности, передачи генетической информации, основных способах образования и использования энергии в живом организме, основных понятиях иммунологии. Не менее значима профессиональная подготовка квалифицированных кадров в различных областях биотехнологии, для преподавания и работы в учреждениях высшей школы, академических и отраслевых научно-исследовательских института биологического и медицинского профиля.

Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к материалу, содержащемуся в лекционном курсе; закрепляют знания, полученные в процессе изучения теоретического материала; расширяют объем полученных навыков и умений; позволяют применить полученные знания на практике; прививают навыки самостоятельного мышления; позволяют преподавателю проверить уровень знаний студентов.

Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов, в ходе которой происходит подготовка студентов к лекциям, лабораторным занятиям.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий и систематической самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен вести краткий конспект. Перед подготовкой к любым видам занятий необходимо просматривать пройденный материал, проверяя свои знания.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме опросов, решений задач и проведения контрольной работы в виде тестирования. Формой итогового контроля является экзамен.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса. Исходный этап изучения курса «Основы биохимии и молекулярной биологии» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей основные изучаемые модули курса, распределение видов занятий, виды контроля знаний и контрольные вопросы.

Первый модуль курса посвящен рассмотрению основных понятий «Основы биохимии и молекулярной биологии». Необходимо показать студентам особенности функционирования экосистем, которые являются нелинейными динамическими системами, поэтому возникают сложности в прогнозировании тех или иных изменений в окружающей среде. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии» - знания, умения, навыки и опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»:

Знания:

Теоретические основы биологической химии.

Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.

Биохимические основы жизнедеятельности организма.

Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.

Свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ, ферментативный катализ.

Методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях.

Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки.

Умения:

Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения.

Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.

Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.

Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.

Навык:

Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований.

Владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.

Опыт деятельности:

Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований.

Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии», для решения соответствующих профессиональных задач в области биотехнологии.

Осуществлять проверку усвоения основных понятий, классификаций и тенденций эффективнее всего в форме опросов. Кроме опросов необходимо для контроля усвоения учебного материала проводить тестирование.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в учебно-практическом пособии.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины и содержащиеся в учебных пособиях, приведенных в основном и дополнительном списке литературы. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к контрольным работам, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться экспрессным методом контроля – тестированием. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе при подготовке к занятиям, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме со своими комментариями и возникшими вопросами, которые могут обсуждаться затем совместно со всеми студентами на практических занятиях.

Приложение 2. Критерии оценивания знаний студентов при осуществлении текущего и промежуточного контроля

В настоящее время проверка качества подготовки студентов на экзаменах, при сдаче зачета с оценкой, при защите курсовых работ и курсовых проектов заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

«ОТЛИЧНО» - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического применения знаний и умений.

«ХОРОШО» - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать лабораторные исследования в объеме, превышающем обязательный минимум.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.