

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

*Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии
и наноматериалов*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.Б.28 – ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Промышленная биотехнология»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 8 (288)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: ст. преподаватель _____ / Т.М.Панова /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов (протокол № 8 от «19» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой _____ / Ю.Л.Юрьев /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ _____ / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ _____ / И.Г. Первова /

« 15 » мая 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
заочная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий	10
5.4. Детализация самостоятельной работы	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Промышленная биотехнология).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
 - Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
 - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 11.03.2015 № 193;
 - Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Промышленная биотехнология), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 25.02.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (25.02.2020).
- Обучение по образовательной 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Промышленная биотехнология) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – формирование целостного представления о биохимических и биофизических основах организации живого организма, выяснение взаимосвязи между структурой и функциями биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма и передачи наследственной информации.

Задачи дисциплины:

- изучение структуры и особенностей строения основных классов молекул живой материи, основополагающих принципов построения и биохимических механизмов функционирования живых организмов на основе их сходства на молекулярном уровне;
- приобретение навыков проведения экспериментальных исследований, анализа полученных результатов и безопасной работы в лаборатории биохимии;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для практического решения профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- **ОПК-3** способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- структуру и особенности строения основных классов молекул живой материи;

- принципы биоэнергетики;
- аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы;
- биосинтез веществ в клетках в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей биотехнологических, физико-химических и биохимических процессов с целью освоения пищевых технологий

уметь:

- использовать базовые знания в области биохимии для управления предприятиями с учетом возможных изменений физико-химических свойств пищевого сырья;
- применять свойства биологических систем при решении профессиональных задач.

владеть:

- методами оценки свойств пищевого сырья, продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области биохимии;
- навыками проведения экспериментальных исследований; правилами безопасной работы в химической лаборатории

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится базовой части ОПОП, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Общая и неорганическая химия	Социально-экономические проблемы в биотехнологии	Основы биотехнологии
2.	Общая биология и микробиология	Органическая химия	Технология бродильных производств
3.			Технология молочно-кислого брожения
4.			Производственная практика

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	108,35	26,35
лекции (Л)	36	12
практические занятия (ПЗ)	36	2
лабораторные работы (ЛР)	36	12

иные виды контактной работы	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	179,65	261,65
изучение теоретического курса	94	140
подготовка к текущему контролю	85	113
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	8,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	8/288	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Основы биохимии и молекулярной биологии»	1			1	1
2	Аминокислоты и белки	6	8	12	26	20
3	Нуклеиновые кислоты	2	4		6	10
4	Ферменты	2	8	12	22	22
5	Обмен азота	4	4		8	23
6	Углеводы и их обмен	11	4	4	19	27
7	Липиды и их обмен	4	4	4	12	27
8	Витамины	2	2	4	8	8
9	Минеральные вещества	2			2	2
10	Взаимосвязь и регуляция обменных процессов	2	2		4	4
Итого по разделам:		36	36	36	108	144
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
Всего		288				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Основы биохимии и молекулярной биологии»	0,5			0,5	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
2	Аминокислоты и белки	1,5	1	4	6,5	38
3	Нуклеиновые кислоты	1			1	20
4	Ферменты	2		4	6	36
5	Обмен азота	2			2	34
6	Углеводы и их обмен	2	1	4	7	52
7	Липиды и их обмен	1,5			1,5	37
8	Витамины	0,5			0,5	18
9	Минеральные вещества	0,5			0,5	6
10	Взаимосвязь и регуляция обменных процессов	0,5			0,5	10
Итого по разделам:		12	2	12	26	253
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,35	8,65
Курсовая работа (курсовой проект)		x	x	x	x	x
Всего		288				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1 Введение в курс «Основы биохимии и молекулярной биологии»

Цели и задачи дисциплины. Статическая, динамическая и функциональная биохимия. История развития биохимии. Объекты исследований молекулярной биологии

Раздел 2. Аминокислоты и белки

Особенности химического строения живой материи.

Белки. Биологическая роль. Аминокислотный состав белков и пептидов. Строение аминокислот, их свойства. Классификация аминокислот. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Протеиногенные аминокислоты, их классификация.

Уровни структурной организации белков, силы стабилизирующие их. Тонкое строение ППЦ. Домены в структуре белков. Классификация белков. Природные пептиды. Выделение белков из биологического материала. Методы изучения структуры белков. Качественное и количественное определение аминокислот в белках. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию белков. Способы осаждения белков.

Раздел 3. Нуклеиновые кислоты

Химический состав. Нуклеозиды и нуклеотиды. Моно- и динуклеотиды, особенности строения, биологическая роль. АТФ, Ко-А, НАД, ФАД. ДНК: физико-химические свойства, уровни структурной организации. Современные представления о строении гена. Структура хроматина. РНК: иРНК, тРНК, рРНК (строение и функции).

Раздел 4 Ферменты

Сущность ферментативного катализа. Химическая природа ферментов. Строение ферментов. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция ферментативных процессов в клетке. Ингибирование, виды ингибирования.

Раздел 5 Обмен азота

Распад белков. Протеолитические ферменты. Биосинтез белков. Основные этапы трансляции. Посттрансляционные превращения белков. Регуляция биосинтеза белка

Пути распада и образования аминокислот. Обезвреживание аммиака (орнитиновый цикл). Биосинтез аминокислот. Важнейшие пути анаболизма азота.

Раздел 6 Углеводы и их обмен

Углеводы. Общая характеристика, классификация, свойства и биологическая роль. Производные углеводов (альдоновые и уроновые кислоты, аминокислоты, гликозиды). Основные пути распада и синтеза углеводов. Ферментативный гидролиз углеводов (гидролазы, фосфоорилазы). Биосинтез крахмала и гликогена. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Брожение (молочнокислотное, спиртовое и др.) Аэробное дыхание. Метаболизм ПВК. ЦТК (цикл Кребса), его биохимические функции. Окислительное фосфорилирование. Переносчики электронов, особенности их строения. Фотосинтез. Фотосинтетические пигменты. Реакции световой и темновой фаз фотосинтеза, их значение. Цикл Кальвина. Значение фотосинтеза. Пентозофосфатный путь окисления углеводов, его значение. Взаимосвязь ПФП и гликолиза.

Раздел 7 Липиды и их обмен

Общая характеристика и классификация. Простые липиды. Сложные липиды (фосфатиды, сфинголипиды и гликолипиды). Функции липидов. Роль липидов в образовании клеточных мембран. Катаболические превращения липидов в процессе переваривания.

Окисление жирных кислот. Катаболизм глицерина. Биосинтез ВЖК. Синтез триацилглицеролов и фосфолипидов.

Раздел 8 Витамины

Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура и свойства, распространение в природе.

Раздел 9 Минеральные вещества

Общая характеристика минеральных веществ и их роль. Основные биологические функции неорганических ионов.

Раздел 10 Взаимосвязь и регуляция обменных процессов

Единство процессов обмена. Взаимосвязь между процессами обмена белков, липидов, углеводов и нуклеотидов. Регуляция биохимических процессов. Особенности гормональной регуляции. Роль гормонов в регуляции метаболизма человека.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость	
			Очная форма	Заочная форма
1	Раздел 2. Аминокислоты и белки	лабораторная работа	12	4
2	Раздел 4 Ферменты	лабораторная работа	12	4
3	Раздел 6 Углеводы и их обмен	лабораторная работа	4	2
4	Раздел 7 Липиды и их обмен	лабораторная работа	4	2
5	Раздел 8 Витамины	лабораторная работа	4	
6	Раздел 2. Аминокислоты и белки	практическая работа	8	1
7	Раздел 3. Нуклеиновые кислоты	практическая работа	4	

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость	
			Очная форма	Заочная форма
8	Раздел 4 Ферменты	практическая работа	8	
9	Раздел 5 Обмен азота	практическая работа	4	
10	Раздел 6 Углеводы и их обмен	практическая работа	4	1
11	Раздел 7 Липиды и их обмен	практическая работа	4	
12	Раздел 8 Витамины	практическая работа	2	
13	Раздел 10 Взаимосвязь и регуляция обменных процессов	практическая работа	2	
Итого:			72	14

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1 Введение в курс «Основы биохимии и молекулярной биологии»	Подготовка к тестовому контролю	1	2
2	Раздел 2. Аминокислоты и белки	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	20	38
3	Раздел 3. Нуклеиновые кислоты	Подготовка к тестовому контролю	10	20
4	Раздел 4 Ферменты	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	22	36
5	Раздел 5 Обмен азота	Подготовка к тестовому контролю	23	34
6	Раздел 6 Углеводы и их обмен	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	27	52
7	Раздел 7 Липиды и их обмен	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	27	37
8	Раздел 8 Витамины	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ, подготовка к тестовому контролю	8	18

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
9	Раздел 9 Минеральные вещества	Подготовка к тестовому контролю	2	6
10	Раздел 10 Взаимосвязь и регуляция обменных процессов	Подготовка к тестовому контролю	4	10
11	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	35,65	8,65
Итого:			179,65	261,65

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162314 -Текст: электронный	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Нечаева, Е. А. Биохимия : учебное пособие / Е. А. Нечаева, Т. П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-89764-790-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126629 – Текст: электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Основы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (2,2 Мб). - Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). http://lmsstudy.usfeu.ru/pluginfile.php/122710/mod_resource/content/1/Биохимия%20УГЛТУ.pdf	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607040147>.
2. Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" с изменениями и поправками в виде Федерального закона от 3 августа 2018 г. № 323-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу обращения биомедицинских клеточных продуктов". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201606230027>.
3. ФЗ от 03.12.2008 г. №242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/902131995>.
4. Федеральный закон от 20.05.2002 г. № 54-ФЗ (ред. от 29.03.2010) «О временном запрете на клонирование человека». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/18094>.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» . <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
6. ФЗ от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в редакции от 23.06.2014 г. <http://docs.cntd.ru/document/901729631>.
7. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
8. ФЗ от 05.07.1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» с изменениями на 3 июля 2016 года. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Промежуточный контроль: тестовые задания для экзамена Текущий контроль: коллоквиум, выполнение лабораторной работы, выполнение практических работ, тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме при сдаче экзамена (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-3)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка «отлично»;
- 71-85% заданий – оценка «хорошо»;
- 51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;
- менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания устного ответа на вопросы коллоквиума и отчетных материалов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенции ОПК-3):

отлично: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

хорошо: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

неудовлетворительно: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

Критерии оценивания отчетных материалов по практическим работам (текущий контроль формирования компетенции ОПК-3):

(отлично). Выполнены все задания практических работ, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на высоком уровне способен использовать знания о строении основных классов веществ живой материи для оценки биохимических механизмов функционирования живых организмов на молекулярном уровне.

(хорошо). Выполнены все задания практических работ, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся на среднем уровне способен использовать знания о строении основных классов веществ живой материи для оценки биохимических механизмов функционирования живых организмов на молекулярном уровне.

(удовлетворительно). Выполнены все задания практических работ с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся на удовлетворительном уровне способен использовать знания о строении основных классов веществ живой материи для оценки биохимических механизмов функционирования живых организмов на молекулярном уровне.

(неудовлетворительно). Студент не способен использовать знания о строении основных классов веществ живой материи для оценки биохимических механизмов функционирования живых организмов на молекулярном уровне.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-3)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка «отлично»;
- 71-85% заданий – оценка «хорошо»;
- 51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Задания в тестовой форме к экзамену (промежуточный контроль)
(5 семестр / 3курс, 1 сессия)**

1 Изоэлектрическая точка белка – это:

Выберите один ответ:

- a. Разность потенциалов белка в растворе и в осадке
- b. Температура денатурации белка
- c. pH, при которой белок заряжен отрицательно
- d. Сила тока, при которой белок выпадает в осадок
- e. pH, при которой белок заряжен положительно
- f. pH, при которой белок заряжен нейтрально

2 Функциональные группы в протеиногенных аминокислотах связаны с углеродом в положении:

Выберите один ответ:

- a. ω
- b. α
- c. δ
- d. β
- e. γ

3 Скорость метаболизма под действием гормонов меняется в результате изменения

Выберите один или несколько ответов:

- a. Скорости транскрипции
- b. Скорости трансляции
- c. Активности ферментов
- d. Транспорта через ЦПМ
- e. Количества ферментов

4 К оксидоредуктазам относятся:

Выберите один или несколько ответов:

- a. протеазы
- b. дегидрогеназы
- c. синтазы
- d. цитохромы
- e. липазы

5 Глюконеогенез – это превращение

Выберите один ответ:

- a. глицерина в нейтральный жир

- b. глицерина в глюкозу
- c. глюкозы в нейтральный жир
- d. образование из глюкозы других БАВ
- e. глюкозы в глицерин

6 Количество циклов при *b*-окислении пальмитиновой кислоты $C_{16}H_{32}O_2$:

Ответ:

7 Выберите верные утверждения, характерные для денатурации белка:

Выберите один или несколько ответов:

- a. Денатурированный белок биологический неактивен
- b. Сопровождается изменением третичной структуры
- c. Денатурированный белок всегда можно ренатурировать
- d. Вызывается повышением температуры
- e. Связана с уменьшением гидрофильности
- f. Сопровождается изменением первичной структуры

8 К фотосинтетическим пигментам относятся

Выберите один или несколько ответов:

- a. каротиноиды
- b. фикобилины
- c. флавины
- d. цитохромы
- e. хлорофиллы

9 Выберите к какой группе относятся нуклеотиды

ФАД Ответ 1

Ко-А Ответ 2

АТФ Ответ 3

НАД Ответ 4

АДФ Ответ 5

10 Аминокислоты являются предшественниками

Выберите один или несколько ответов:

- a. липидов
- b. азотистых оснований
- c. гормонов
- d. углеводов
- e. витаминов

Примеры тем практических занятий (текущий контроль)

1 Аминокислоты и белки: Особенности химического строения живой материи. Белки. Биологическая роль. Аминокислотный состав белков и пептидов. Строение аминокислот, их свойства. Классификация аминокислот. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Протеиногенные аминокислоты, их классификация. Уровни структурной организации белков, силы стабилизирующие их. Тонкое строение ППП. Домены в структуре белков. Классификация белков. Природные пептиды. Выделение белков из биологического материала. Методы изучения структуры белков. Качественное и количественное определение аминокислот в белках. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию белков. Способы осаждения белков.

2 Нуклеиновые кислоты: Химический состав. Нуклеозиды и нуклеотиды. Моно- и динуклеотиды, особенности строения, биологическая роль. АТФ, Ко-А, НАД, ФАД. ДНК: физико-химические свойства, уровни структурной организации. Современные представления о строении гена. Структура хроматина. РНК: иРНК, тРНК, рРНК (строение и функции).

3 Ферменты: Сущность ферментативного катализа. Химическая природа ферментов. Строение ферментов. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика основных классов ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция ферментативных процессов в клетке. Ингибирование, виды ингибирования.

4 Обмен азота: Распад белков. Протеолитические ферменты. Биосинтез белков. Основные этапы трансляции. Посттрансляционные превращения белков. Регуляция биосинтеза белка. Пути распада и образования аминокислот. Обезвреживание аммиака (орнитиновый цикл). Биосинтез аминокислот. Важнейшие пути анаболизма азота.

5 Углеводы и их обмен: Углеводы. Общая характеристика, классификация, свойства и биологическая роль. Производные углеводов (альдоновые и уроновые кислоты, аминопроизводные, гликозиды). Основные пути распада и синтеза углеводов. Ферментативный гидролиз углеводов (гидролазы, фосфорилазы). Биосинтез крахмала и гликогена. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Брожение (молочнокислородное, спиртовое и др.) Аэробное дыхание. Метаболизм ПВК. ЦТК (цикл Кребса), его биохимические функции. Окислительное фосфорилирование. Переносчики электронов, особенности их строения. Фотосинтез. Фотосинтетические пигменты. Реакции световой и темновой фаз фотосинтеза, их значение. Цикл Кальвина. Значение фотосинтеза. Пентозофосфатный путь окисления углеводов, его значение. Взаимосвязь ПФП и гликолиза.

6 Липиды и их обмен: Общая характеристика и классификация. Простые липиды. Сложные липиды (фосфатиды, сфинголипиды и гликолипиды). Функции липидов. Роль липидов в образовании клеточных мембран. Катаболические превращения липидов в процессе переваривания. Окисление жирных кислот. Катаболизм глицерина. Биосинтез ВЖК. Синтез триацилглицеролов и фосфолипидов.

Вопросы, выносимые на коллоквиум к лабораторным работам (текущий контроль)

1. Укажите правила техники безопасности при выполнении опытов.
2. Дайте определение и приведите классификацию аминокислот.
3. Перечислите протеиногенные аминокислоты.
4. Перечислите качественные реакции на аминокислоты (реактивы, условия проведения, аналитический эффект).
5. Укажите реакции аминокислот по карбоксильной группе, напишите уравнения реакций.
6. Укажите реакции аминокислот по аминогруппе, напишите уравнения реакций.
7. Какие элементы можно обнаружить в составе аминокислот?
8. Укажите элементный состав белков и пептидов.
9. Охарактеризуйте свойства пептидов.

10. Приведите примеры белков - природных полипептидов.
11. Укажите функции белков.
12. Приведите классификацию белков.
13. Какие структуры характерны для белков.
14. Понятие о коагуляции и денатурации. Укажите причины данных явлений.
15. От каких факторов зависит растворимость белков.
16. Дайте оценку отношению белков к нагреванию в нейтральной, кислой и щелочных средах.
17. Приведите качественные реакции на белки (реактивы, условия проведения, аналитический эффект).
18. Укажите общие цветные реакции на белки и аминокислоты
19. Понятие о ферментах.
20. Классификация ферментов.
21. Строение фермента.
22. Как можно обнаружить присутствие фермента в исследуемом материале?
23. Перечислите основные факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции.
24. Чем обусловлена специфичность ферментов?
25. Понятие об ингибиторах и активаторах.
26. Обратимое и необратимое ингибирование.
27. Методика исследования свойств амилазы.
28. Уравнение реакции гидролиза: сахарозы, крахмала.
29. В чем заключается биологическое значение витаминов?
30. Дайте определение и проведите классификацию углеводов.
31. Функции углеводов в организме.
32. Классификация моносахаридов.
33. Строение молекулы глюкозы (доказательства строения, открытая, циклическая, проекционная формулы и формула Хеуорса)
34. Сахароза: строение, свойства, гидролиз.
35. Крахмал: строение, амилоза, амилопектин, физические и химические свойства.
36. Дайте определение и проведите классификацию липидов.
37. Укажите функции липидов в организме.
38. Особенности высших жирных кислот, входящих в состав липидов.
39. Приведите примеры качественных реакций, доказывающих непредельный характер ВЖК.
40. Напишите структурные формулы представителей простых и сложных липидов: ТАГ, фосфолипидов, холестерина.
41. Какие реакции лежат в основе омыления жира?
42. Какие числа характеризуют состав и строение липидов?

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1 Выберите элементы четвертичной структуры белка

Выберите один или несколько ответов:

- а. спираль
- б. небелковая часть

- с. домен
- d. субъединица
- e. складка

2 В каких органоидах растительной клетки протекает фотосинтез

Ответ:

Выберите комплементарный нуклеотид

Тимин ДНК Ответ 1

Аденин ДНК Ответ 2

Гуанин РНК Ответ 3

3 Растворимость белка минимальна

Выберите один или несколько ответов:

- a. В изоэлектрической точке
- b. При увеличении концентрации солей
- c. В щелочной среде
- d. У глобулярных белков
- e. При уменьшении концентрации солей
- f. У фибриллярных белков

4 Аминокислоты способны реагировать с:

Выберите один или несколько ответов:

- a. натрий хлористый
- b. серная кислота
- c. соляная кислота
- d. гидроксид натрия
- e. карбонат кальция
- f. едкий кали

5 Конечным акцептором аэробного дыхания является:

Выберите один ответ:

- a. флавиномононуклеотид
- b. кислород
- c. цитохромы
- d. убихинон

6 Нейтральные жиры – это:

Выберите один ответ:

- a. сложные эфиры моноатомных спиртов и жирных кислот
- b. сложные эфиры любых спиртов и жирных кислот
- c. сложные эфиры глицерина и жирных кислот
- d. сложные эфиры этиленгликоля и жирных кислот

7 Выберите определение:

Простетическая группа

Апофермент

Кофактор

Кофермент

8 Выберите, к какой группе относится углевод

мальтоза

крахмал

сахароза

рибоза

целлобиоза

гликоген

9 Для оптимального расщепления липидов необходимы:

Выберите один ответ:

- a. эмульгаторы – жёлчные кислоты
- b. стабилизаторы - производные нуклеотида
- c. коагулянты – соли жирных кислот
- d. эмульгаторы - производные глицерина

10 Темновая фаза фотосинтеза протекает:

Выберите один ответ:

- a. только в присутствии света
- b. свет не влияет на стадию
- c. только в отсутствии света

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся достоверно применяет знания о строении вещества для характеристики структуры и свойств основных классов соединений живой материи; имеет представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено пол-

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
		<p>ностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся достоверно применяет знания о строении вещества для характеристики структуры и свойств основных классов соединений живой материи с незначительными ошибками и отдельными пробелами; имеет представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов с незначительными ошибками и отдельными пробелами; владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов с незначительными ошибками и отдельными пробелами</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся слабо знает особенности структуры основных классов соединений живой материи; имеет ограниченное представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; слабо владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен применять знания о строении вещества для характеристики структуры основных классов соединений живой материи; не имеет представления о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; не владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по курсу.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного уча-

ствия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

— знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

— изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.

В процессе изучения дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» направления 19.03.01 «Биотехнология» *основными видами самостоятельной работы* являются:

подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

выполнение тестовых заданий;

подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

— бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;

— преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;

— для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 40 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

Каждое рабочее место обучающегося оснащено необходимыми для работы инструментами (штатив, спиртовка), посудой, химическими реактивами. На занятии обучающиеся изучают особенности химического строения и свойства основных биорганических соединений, методы их качественного и количественного анализа.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки анализа процессов метаболизма основных биополимеров живой материи.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Переносные: -демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных матери-

	<p>алов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> <p><i>Программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензионный сертификат: № лицензии 1B08-201001-083025-257-1457. PN: KL4863RATFQ. Срок с 01.10.2020 по 09.10.2022г.; - Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ; - Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.; - «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.
<p>Помещение для лабораторных занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием: учебная доска, столы лабораторные –6 шт.; табуреты– 12 шт.; стол для преподавателя – 1 шт.; стул– 1 шт.; столы пристенные для размещения оборудования– 3 шт.; шкаф для химической посуды– 1 шт.; вытяжной шкаф– 2 шт.; микроскопы биологические микромед Р-1 – 26 шт., видеоокуляр ToprCam 5.1 MP – 1 шт.; установка для непрерывного выращивания микроорганизмовWPWinраст– 1 шт.;стерилизатор– 1 шт.; термостат для выращивания микроорганизмов– 1 шт.; весы аналитические HR-150А–1 шт.; весы технические Shimazu – 1 шт.; спектрофотометр ПЭ 5300-В– 1 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.</p>
<p>Помещение для практических занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями.</p> <p>Переносные:</p> <ul style="list-style-type: none"> -демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. <p><i>Программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензионный сертификат: № лицензии 1B08-201001-083025-257-1457. PN: KL4863RATFQ. Срок с 01.10.2020 по 09.10.2022г.; - Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ;

	<p>- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.;</p> <p>- «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.</p>
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования