Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.В. Бурмистров
«__» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.14 Основы биохимии и молекулярной биологии

Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки Биотехнология, Пищевая биотехнология

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии, факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик рабочей программы Пищевой биотехнологии
Курс, семестр третий, шестой

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1.0
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1.0
Самостоятельная работа	36	1.0
Форма аттестации	Зачет, экза-мен	1.0
Всего	144	4.0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 193 от 11 марта 2015 г.

по направлению 19.03.01 «Биотехнология»

для профиля Биотехнология, Пищевая биотехнология на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:
доцент _____ Зарипова С.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии, протокол от 25 10 2017 г. № 4

Зав. кафедрой _____ Сысоева М.А.

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от 26 10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор _____ Поливанов М.А.

Начальник УМЦ _____ Китаева Л.А.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 193 от 11 марта 2015 г.

по направлению 19.03.01 «Биотехнология»

для профиля Биотехнология, Пищевая биотехнология на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:
доцент Зарипова С.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии, протокол от 25 10 2017 г. № 4

Зав. кафедрой Сысоева М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от 26 10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор Поливанов М.А.

Начальник УМЦ Китаева Л.А.

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Основы биохимии и молекулярной биологии являются: а) формирование знаний о превращениях химических соединений, входящих в состав живой материи; б) понимание основ молекулярных механизмов наследственности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы биохимии и молекулярной биологии относится к базовой части дисциплин и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Биотехнология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Основы биохимии и молекулярной биологии бакалавр по направлению подготовки «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1) Б1.Б.10 Органическая химия;

2) Б1.Б.13 Общая биология и микробиология;

3) Б1.В.ОД5 Биоорганическая химия.

Дисциплина Основы биохимии и молекулярной биологии является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

1)Б1.В.ОД.9 Пищевая биохимия (профиль *Пищевая биотехнология*), *Б1.В.ОД.9* Теоретические основы биотехнологии (профиль *Биотехнология*)

2) Б1.В.ДВ.8.1 Гомеостаз и питание (профиль *Пищевая биотехнология*), *Б1.В.ДВ.6.1* Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов (профиль *Биотехнология*)

Знания, полученные при изучении дисциплины Основы биохимии и молекулярной биологии могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки Биотехнология .

3.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

2. **ПК-10** владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **Знать**:

а) обмен веществ и превращение энергии в клетке;

б) молекулярные механизмы передачи генетической информации.

2) **Уметь**:

а) анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров;

б) выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке.

3) **Владеть**:

а) базовой терминологией;

б) навыками публичного выступления по тематике курса.

4. Структура и содержание дисциплины Основы биохимии и молекулярной биологии Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

п/п	**Раздел дисциплины**	**семестр**	**Виды учебной работы (в часах)**				**Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**	**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам**
			Лекции	Семинары (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1.	*Динамическая биохимия*	*6*	*28*		*36*	*24*	*Традиционные,информационно-коммуникативные технологии*	*Собеседование Отчет по лабораторной работе*
2.	*Молекулярная биология.*	*6*	*8*			*12*	*Традиционные и интерактивные технологии*	*Собеседование*
Форма аттестации							*Экзамен, зачет*	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	*Динамическая биохимия*	4	1.Обмен веществ и энергии в живых системах.	1.Понятие метаболизма. Катаболические, анаболические, амфиболические пути. Общие и специфические метаболические пути. Роль макроэргических соединений в обмене веществ. Принципы регуляции обмена веществ	ОПК-3
		8	2. Обмен углеводов	2.Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболитный, оперонный, клеточный, организменный. Регуляция путем метаболизма изменения активности и количества ферментов. 3.Катаболизм углеводов. Гликолиз.Пентозофосфатный путь. Гликогенолиз. 4.Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс процессов. Регуляция 5.Субстратное и окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь. Окисление, сопряжённое с фосфорилированием ADP. 6.Цепь переноса электронов и протонов. Компоненты дыхательной цепи Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования. 7.Глюконеогенез. Биосинтез гликогена.	ОПК-3 ОПК-3 ОПК-3
		10	3.Обмен липидов	8.Катаболизм жирных кислот. Особенности β-окисления насыщенных жирных кислот с четным 9.окисление жирных кислот с неечетным числом углеродных атомов, моноеновых кислот. Энергетический баланс процесса. 10.Биосинтез липидов. Строение комплекса синтазы жирных кислот.	ОПК-3

		6	4. Обмен аминокислот и нуклеотидов	11.Циклический характер механизма наращивания углеродной цепи жирной кислоты. 12. Регуляция процессов окисления и биосинтеза жирных кислот. Пути биосинтеза триацилглицеролов. 13. Катаболизм белков в ЖКТ. Внутриклеточный протеолиз белков. Катаболизм аминокислот. 14. Метаболизм аммиака. Анаболизм и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.	
2	*Молекулярная биология*	2	5. Нуклеиновые кислоты	15.Типы нуклеиновых кислот, особенности строения, функции, клеточная локализация.	ОПК-3
		2	6 Репликация ДНК	16. Биосинтез ДНК. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Компоненты реплицирующего аппарата клетки. Расплетающие белки. Фрагменты Оказаки. Механизм ДНК-полимеразной реакции. Этапы биосинтеза ДНК.	
		2	7.Транскрипция	17 . Процесс транскрипции. Промоторы: особенности их нуклеотидных последовательностей. Этапы транскрипции: инициация, элонгация и терминация. Созревание м-РНК.	
		2	8.Трансляция	18.Генетический код наследственной информации (основные характеристики). Биосинтез белка. Строение рибосомы. Активирование аминокислот. Инициация, элонгация, терминация трансляции. Энергетические затраты на синтез белка. Посттрансляционная модификация белка.	

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом профилей направления 19.03.01 «Биотехнология» не предусмотрено проведение практических/ семинарских занятий по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии».

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом профилей направления 19.03.01 «Биотехнология» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии».

Цель проведения лабораторных занятий – освоение теоретического материала, формирования у бакалавра общего представления о биохимических процессах, их регуляции.

п/п	**Раздел дисциплины**	**Часы**	**Тема лабораторного практикума**	**Краткое содержание**	**Формируемые компетенции**
1.	*Раздел 1. Динамическая биохимия*	2	Правила работы в микробиологической лаборатории	Ознакомление с правилами работы с микроорганизмами, микроскопами, электроприборами. Правила пожарной безопасности.	ПК-10
2	*Раздел 1. Динамическая биохимия*	16	Анаэробный катаболизм простых моносахаридов (Брожение по Нейбергу – форма 1)	Приготовление стерильных питательных сред, аналитических растворов, подготовка инокулята. Культивирование продуцентов. Анализ конечных метаболитов, характеристика состояния клеток микроорганизмов. Коллоквиум	ПК-10
3	*Раздел 1. Динамическая биохимия*	18	Регуляция гликолиза факторами внешней среды (брожение по Нейбергу – форма 2, форма 3).	Приготовление стерильных питательных сред, аналитических растворов, подготовка инокулята. Освоение методов анализа продуктов брожения. культивирование продуцента. Качественный анализ продуктов брожения. Коллоквиум.	ПК-10

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования: центрифуг, шейкеров-инкубаторов, ламинарного шкафа, ультрафиолетовой лампы, фотоэлектроколориметра, термостатов, микроскопов.

8. Самостоятельная работа бакалавра

п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	*Биологическое окисление. высокоэнергетических фосфаты в биоэнергетике, биологическая роль АТР (раздел1)*	6	Подготовка к собеседованию	ОПК-3 ПК-10
2	*Компактизация ДНК в ядре, правила Чаргаффа. мяРНК, сплайсинг (раздел 2)*	6	Подготовка к собеседованию	ОПК-3 ПК-10
3	*Регуляция процесса окисления субстратов, в том числе факторами внешней среды*	12	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по результатам работы	ОПК-3 ПК-10
4	*Спиртовое брожение. его особенности*	12	Подготовка теории по лабораторным работам Собеседование	ОПК-3 ПК-10

9. Использование рейтинговой системы

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» используется рейтинговая система в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Интервал баллов рейтинга	Оценка
0≤R1<60	Неудовлетворительно
60≤R1<73	Удовлетворительно
73≤R1<87	Хорошо
87≤R1<100	Отлично

Итоговой формой отчетности по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии» предусмотрен зачет и экзамен. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: до 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре, до 40 баллов за ответы на экзамене.

В семестре предусмотрены 2 контрольные точки – отчеты по лабораторным работам и собеседование по теоретическому обоснованию результатов (раздел 1). При выполнении всех контрольных точек в конце семестра студент получает зачет и допускается к экзамену. Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных за контрольные точки в течение семестра, и баллами, полученными на экзамене.

Конкретизация рейтинга в семестре представлена в таблице.

	Количество	*Мин. балл*	*Макс. балл*
защита лабораторных работ	1	36	60
экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «***Основы биохимии и молекулярной биологии***» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1.Аэрамн Т.П.Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Суслянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.	ЭБС «znanium.com» *http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760160* доступ из любой точки Интернета после регистрации и IP-адреса КНИТУ
2. Плакунов В. К., Николаев Ю. А. Основы динамической биохимии: учебное пособие М.: Логос, 2016, 216 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн *http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=84985* доступ из любой точки Интернета после регистрации и IP-адреса КНИТУ
3. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI:	ЭБС «znanium.com» *http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=916275* доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1.Эллиот В., Эллиот Д.Биохимия и молекулярная биология [Учебники] : Учеб. пособие / Пер. с англ. О.В. Добрыниной и др.; Под ред. А.И. Арчакова и др. — М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 2002 .— 446 с.	14 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Современные проблемы биохимии. Методы исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2013. — 491 с.	ЭБС «Лань» *https://e.lanbook.com/book/65522.* доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3.Молекулярная биология : лабораторный практикум. Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015, 52с. Научный редактор: Корнеева О.С.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн *http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=336018* Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «*Основы биохимии и молекулярной биологии*» можно использовать следующие электронные источники информации:

1.ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book

2. ЭБС «znanium.com» http://znanium.com

3 ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии»

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12.Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. В качестве материально-технического обеспечения при проведении лекционных занятий могут быть использованы:

а) комплект электронных презентаций/слайдов,

б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

2. При проведении лабораторных работ используется микробиологическая лаборатория, оснащенная следующим оборудованием, реагентами, посудой:

микроскопы прямые (проходящего света), микробиологический инкубатор, автоклав, ламинарный шкаф, сухожаровой шкаф, ультрафиолетовая лампа, спектрофотометр, плитка нагревательная, дистиллятор, весы лабораторные, спиртовые горелки, набор красителей, питательные среды для микроорганизмов, набор красителей для приготовления препаратов микробных клеток, инструменты (петля микробиологическая, шпатель микробиологический), посуда (пробирки, чашки Петри, колбы), и т. д.

13. Образовательные технологии

Основными образовательными технологиями являются лекционные, лабораторные занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические, лекции-беседы, лабораторные классические практикумы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при организации указанных форм учебных занятий применяются активные и интерак-

тивные формы обучения: лекции проблемные, лекции - дебаты, учебные групповые дискуссии, case-study (анализ конкретных практических ситуаций).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 16часов (22,2% аудиторных занятий). Занятия лекционного типа составляют 50% аудиторных занятий.

Приложение 4

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине **«Основы биохимии и молекулярной биологии»**
пересмотрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии ФПИ

№ п/п	Дата переутверждения РП (	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальникаУМЦ/ОМг/ОАиД
1	протокол заседания кафедры № 1 от _29.08.2018_)	Нет	Нет			