

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

Э.Ю. Майкова

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Химические основы биологических процессов»

Направление подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и
прикладная химия

Направленность (профиль) – Фармацевтическая химия

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский

Форма обучения – очная

Химико-технологический факультет
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП
подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по
дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

С.В. Карцова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20 __ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» является изучение закономерностей протекания и механизмов регуляции основных метаболических процессов в клетке, а также молекулярных механизмов хранения и реализации генетической информации, механизмов клеточной сигнализации.

Задачами дисциплины являются:

-формирование знаний о принципах и основах химии живой материи; химических основах биологических процессов и важнейших принципах молекулярной логики живого; молекулярных основах биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции; механизмах реакций, протекающих в живом организме;

-формирование способности обоснованно определять возможные направления и методы исследования, связанного с использованием живых систем; определять основные параметры кинетики ферментативных реакций;

-формирование навыков владения методами выделения и исследования химических компонентов живой клетки; традиционными и современными биохимическими методами анализа и обработки экспериментальных данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Органическая химия», «Биология с основами экологии», «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Фармацевтическая химия», «Анализ лекарственных препаратов», «Нанотехнологии в фармакологии». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен организовывать сбор и изучение научно-технической информации для решения исследовательских задач химической направленности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. Проводит поиск и изучение специализированной научно-технической информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных).

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основы поиска информации о функционировании биологических систем на химическом уровне.

Уметь:

У1.1. Осуществлять поиск информации о результатах исследований в области биологической химии и молекулярной биологии.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Применять данные о результатах исследований в области биологической химии и молекулярной биологии на практике.

ИПК-2.2.*Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области химии и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основы обработки экспериментальных данных в области биологической химии и молекулярной биологии.

Уметь:

У2.1. Анализировать результаты экспериментов в области биологической химии и молекулярной биологии

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Проводить анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области биологической химии и молекулярной биологии.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3.Способен планировать и выполнять эксперименты, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок для решения исследовательских задач химической направленности, в частности, в области фармацевтической химии.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1.*Владеет современными экспериментальными методами решения исследовательских задач химической направленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1.Современные экспериментальные методы исследования, связанные с использованием живых систем.

Уметь:

У3.1. Обоснованно определять возможные направления и методы исследования, связанных с использованием живых систем.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Разрабатывать методики выделения и исследования химических соединений в биологических объектах.

ИПК-3.2.*Планирует и проводит эксперименты, наблюдения и измерения, анализирует и оформляет их результаты.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Основы количественных измерений и качественного анализа химических объектов, выделенных из живых систем.

Уметь:

У4.1. Описывать и анализировать экспериментальные данные количественных измерений и качественного анализа химических объектов, выделенных из живых систем.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. Экспериментально определять важнейшие количественные и качественные характеристики химических объектов, выделенных из живых систем.

ИПК-3.3. Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Принципы составления отчетов по результатам проведенных экспериментов, их описанию и обсуждению.

Уметь:

У5.1. Определять основные закономерности функционирования биологических систем на химическом уровне.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. Вести лабораторный журнал и составлять отчет по результатам проведенных экспериментов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		90
В том числе:		
Лекции		60
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		18+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы (реферат)		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		8
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		10+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		60
В том числе:		

Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		60

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Химическая и надмолекулярная организация клетки как функциональной и структурной единицы живых систем.	18	6	-	6	4+2(экз.)
2	Основные представления о молекулярных основах биокатализа.	22	10	-	4	2+6(экз.)
3	Молекулярные механизмы межклеточной коммуникации.	23	12	-	-	1+10(экз.)
4	Основные представления о молекулярных механизмах организации и регуляции метаболизма.	25	14	-	-	1+10(экз.)
5	Основные молекулярные механизмы хранения и реализации генетической информации.	24	10	-	6	2+6(экз.)
6	Методы исследования в современной биологической и биоорганической химии.	32	8	-	14	8+2(экз.)
Всего на дисциплину		144	60	-	30	18+36(экз.)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ХИМИЧЕСКАЯ И НАДМОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЫ ЖИВЫХ СИСТЕМ»

Основы химических компонентов клетки. Особенности строения и свойств молекул, из которых построены живые системы. Понятие о надмолекулярных образованиях как самостоятельных системах. Строение и функции биомембран как надмолекулярных образований. Ультраструктура клетки как системы, сформированной из надмолекулярных образований.

МОДУЛЬ 2 «ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МОЛЕКУЛЯРНЫХ ОСНОВАХ БИОКАТАЛИЗА»

Важнейшие принципы молекулярной логики живого. Особенности строения и основополагающие принципы функционирования ферментов как биологических катализаторов. Основные стадии ферментативного катализа. Представления о молекулярных механизмах регуляции активности ферментов. Особенности строения и работы аллостерических ферментов. Общие свойства ферментов. Основные представления о кинетике ферментативного катализа. Классификация и номенклатура, примеры практического использования и способы получения ферментов.

МОДУЛЬ 3 «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ МЕЖКЛЕТОЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ»

Важнейшие принципы молекулярной логики живого. Понятие об информационных системах организма. Молекулярные основы передачи информационных сигналов, первичные и вторичные мессенджеры.

Молекулярные механизмы иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции. Организация и работа эндокринной системы организма. Химическая природа и биологическая роль гормонов. Представление о некоторых молекулярных механизмах внутриклеточной передачи сигналов. Организация и работа иммунной системы организма. Роль межклеточной коммуникации в обеспечении иммунного ответа на внедрение антигена. Основные молекулярные механизмы иммунитета. Роль В- и Т- лимфоцитов. Организация и работа нервной системы. Молекулярные механизмы передачи информационных сигналов в нейроне. Фоторецепция.

МОДУЛЬ 4 «ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМАХ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕГУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЗМА»

Общая характеристика метаболизма клетки. Основные принципы биоэнергетики. Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах. Роль АТФ и трансмембранной разности электрохимических потенциалов (ТЭП) в трансформации и запасании энергии в клетке. Три способа образования АТФ в клетке: субстратное, окислительное, фотофосфорилирование. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании. Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. Понятие о клеточном дыхании и его молекулярных механизмах. Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании.

Общие принципы организации биосинтетических процессов в клетке. Источники С, N и основных строительных блоков для биосинтезов углеводов, липидов. Белков и нуклеиновых кислот.

МОДУЛЬ 5 «ОСНОВНЫЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ХРАНЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Понятие о генах и генетической информации. Генетический код и молекулярные механизмы кодирования первичной структуры белка в ДНК. Роль

м-РНК в процессе перекодировки наследственной информации. Процессы транскрипции и трансляции. Представление о молекулярных механизмах регуляции активности генов. Программы, записанные в ДНК: способность к репликации, репарации, рекомбинации. Биологическое значение этих программ.

МОДУЛЬ 6 «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Предварительные процедуры исследования природные соединений – гомогенизация и экстракция. Хроматографические методы исследования. Виды хроматографии. Аффинная хроматография, ее особенности. Электрофоретические методы исследования. Виды электрофореза, изоэлектрофокусирование. Метод ультрацентрифугирования. Спектрофотометрические методы. Методы качественного и количественного определения белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов, некоторых витаминов. Методы секвенирования белков и нуклеиновых кислот. Значение статистической обработки полученных данных.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: ознакомиться на практике с общепринятыми методами извлечения биоорганических соединений из объектов живой материи; освоить на практике основные приемы гомогенизации и экстракции	Выделение белков из различных объектов животного и растительного происхождения. Выделение липидов из различных объектов животного и растительного происхождения	6
Модуль 2 Цель: на практике ознакомиться с особенностями ферментативных реакций	Определение активности биокатализаторов.	4
Модуль 5 Цель: экспериментально доказать наличие в нуклеопротеидах дрожжей белка и нуклеиновых кислот; закрепить навыки определения качественного состава некоторых соединений	Экстракция нуклеиновых кислот из различных объектов живой материи (мышечная ткань и биомасса дрожжевых клеток) и определение их количественного содержания. Определение качественного состава нуклеопротеидов из дрожжевых клеток.	6
Модуль 6 Цель: освоить на практике методы качественного и количественного определения биополимеров	Методы качественного определения белков в растворах. Количественное определение белка колориметрическими и спектрофотометрическими методами. Количественное определение содержания фосфора фосфолипидов в липидных экстрактах.	14

	Хроматографические методы в современной липидологии. Определение содержания глюкозы в кровив задаче методом Хагедорна-Иенсена.	
--	--	--

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы специалистов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 1, 2, 5, 6.

В рамках дисциплины выполняется 9 лабораторных работ, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Панова, Т.М. Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / Т.М. Панова, А.А. Щеголев; Уральский государственный лесотехнический университет. - Екатеринбург : Уральский государственный лесотехнический университет, 2016. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-94984-592-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142565> . - (ID=147355-0)

2. Биохимия : учебник для вузов по напр. 655500 "Биотехнология" и спец. "Фармацевтия", а также спец. биол. и хим профиля : в составе учебно-методического комплекса / В.П. Комов, В.Н. Шведова. - 3-е изд. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. : ил. - (Высшее образование. Современный учебник). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-358-04672-0 : 498 р. 83 к. - (ID=84617-10)

3. Биохимия : учебник для вузов по напр. 655500 "Биотехнология" : в составе учебно-методического комплекса / В.П. Комов, В.Н. Шведова. - Москва : Дрофа, 2004. - 639 с. : ил. - (Высшее образование. Современный учебник) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7107-5613-X : 247 p. - (ID=16489-27)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Химические основы биологических процессов : учебное пособие / А.А. Степачева [и др.]; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1117-3 : 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/137333> . - (ID=137333-1)

2. Химические основы биологических процессов : учебное пособие / А.А. Степачева [и др.]; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 159 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1117-3 : 731 p. - (ID=137220-25)

3. Биохимия и молекулярная биология : учеб. пособие для технол. и биол. спец. учреждений, обеспечивающих получение высшего образования : в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Белясова. - Минск : Книжный Дом, 2004. - 415 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 379 - 380. - Текст : непосредственный. - ISBN 985-489-022-8 : 161 p. 50 к. - (ID=22328-21)

4. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия : учебник для хим., биолог. и мед. спец. вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 479 с. - Библиогр. : с. 466 - 467. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003720-7 : 215 p. 46 к. - (ID=75060-40)

5. Чиркин, А.А. Практикум по биохимии : учеб. пособие для студентов мед. вузов / А.А. Чиркин. - Минск : Новое знание, 2002. - 512 с. - (Медицинское образование). - Библиогр. : с. 500 - 501. - Текст : непосредственный. - ISBN 985-6516-67-6 : 112 p. 86 к. - (ID=47577-10)

6. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/443300> (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=185612-0)

7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным работам:

1. Степачева, А.А. Выделение и исследование биополимеров : лаб. практикум / А.А. Степачева, О.В. Гребенникова, А.Е. Филатова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - 23 с. - Текст : непосредственный. - 33 p. - (ID=113467-95)

2. Степачева, А.А. Выделение и исследование биополимеров : лаб. практикум / А.А. Степачева, О.В. Гребенникова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113207> . - (ID=113207-1)

3. Степачева, А.А. Выделение и исследование биополимеров : метод. указ. к выполнению лаб. работ по курсу «Химические основы биологических процессов» по направлению подгот. бакалавров 020100 Химия; направлению подгот. специалистов 020201 Фундаментальная и прикладная химия очной формы обучения : в составе учебно-методического комплекса / А.А. Степачева, А.Е. Филатова; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103110> . - (ID=103110-1)

4. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Химические основы биологических процессов". Направление подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Направленность (профиль) – Фармацевтическая химия : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. Биотехнологии, химии и стандартизации ; сост. А.А. Степачёва. - Тверь, 2024. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103108> . - (ID=103108-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. - (105501-1)]
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103108>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Химические основы биологических процессов» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 4 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 4. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Лабораторное оборудование
1	УФ-спектрометр СФ-46
2	Иономер И-160
3	Фотоэлектронный калориметр КФК-3
4	Настольная центрифуга ОПН-8УХП4.2
5	Весы технические
6	Весы аналитические
7	Шкаф суховоздушный
8	Муфельная печь
9	Стандартные наборы химических реактивов
10	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
11	Стандартные наборы мерной стеклянной посуды
12	Стандартные наборы фарфоровой посуды

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием ЭВМ и справочного материала.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Особенности строения и свойств молекул, из которых построены живые системы.

2. Общие свойства ферментов. Классификация и номенклатура, примеры практического использования и способы получения ферментов.

3. Особенности строения и основополагающие принципы функционирования ферментов как биологических катализаторов.

4. Особенности строения и работы аллостерических ферментов.

5. Основные представления о кинетике ферментативного катализа.

6. Основные стадии ферментативного катализа. Представления о молекулярных механизмах регуляции активности ферментов.

7. Представления о молекулярных механизмах регуляции активности ферментов.

8. Основные принципы биоэнергетики. Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах.

9. Общие принципы организации биосинтетических процессов в клетке. Источники C, N и основных строительных блоков для биосинтезов углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот.

10. Понятие о клеточном дыхании и его молекулярных механизмах. Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании.

11. Основные понятия биоэнергетики как основы катаболических процессов. Три типа фосфорилирования.

12. Три способа образования АТФ в клетке: субстратное, окислительное, фотофосфорилирование. Типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании.

13. Роль АТФ и трансмембранной разности электрохимических потенциалов (ТЭП) в трансформации и запасании энергии в клетке.

14. Генетический код и молекулярные механизмы кодирования первичной структуры белка в ДНК.

15. Представление о молекулярных механизмах регуляции активности генов. Программы, записанные в ДНК: способность к репликации, репарации, рекомбинации.

16. Роль м-РНК в процессе перекодировки наследственной информации. Процессы транскрипции и трансляции.

17. Ультраструктура клетки как системы, сформированной из надмолекулярных образований.

18. Строение и функции биомембран как надмолекулярных образований.

19. Молекулярные основы и некоторые механизмы межклеточной коммуникации в организме. Понятие о первичных и вторичных мессенджерах. Их химическая природа.

20. Важнейшие принципы молекулярной логики живого. Понятие об информационных системах организма.

21. Представление о некоторых молекулярных механизмах внутриклеточной передачи сигналов.

22. Организация и работа эндокринной системы организма. Химическая природа и биологическая роль гормонов.

23. Организация и работа нервной системы. Молекулярные механизмы передачи информационных сигналов в нейроне.

24. Молекулярные механизмы иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции.

25. Организация и работа иммунной системы организма. Основные молекулярные механизмы иммунитета.

26. Основные молекулярные механизмы иммунитета. Роль В- и Т-лимфоцитов.

27. Роль межклеточной коммуникации в обеспечении иммунного ответа на внедрение антигена.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль – Фармацевтическая химия

Кафедра Биотехнологии, химии и стандартизации

Дисциплина «Химические основы биологических процессов»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Основные понятия биоэнергетики как основе катаболических процессов.
Три типа фосфорилирования.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Определить значения кинетических параметров уравнения Михаэлиса-Мэнтен для гидролиза этилового эфира N-транс-циннамоил-L-тирозина, катализируемого α -химотрипсином, исходя из следующих данных:

$[S_0] \cdot 10^4, \text{M}$	$V_0 \cdot 10^7, \text{M/сек}$
3,6	1,94
1,8	1,84
1,2	1,75
0,9	1,67
0,72	1,59

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Провести сравнительное описание методов выделения и очистки биополимеров.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: доц. кафедры БХС

А.А. Степачёва

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман