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

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Чинахов Д. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Чинахов Д. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физиологическая химия

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	39
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	2
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	105
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №678 от 25.05.2020 г. , дата утверждения: 06.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Громов Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/НА Способен принимать участие в инженерных разработках по снижению негативного воздействия на окружающую среду, разработке и верификации новых методов исследования объектов окружающей среды, обрабке полученных результатов, составлении прогнозов
	ПК-4.В/НА. 6 Знает системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов, использует для оценки анатомо-физиологических последствий воздействия на человека травмирующих и вредных факторов

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-4.В/НА. 6 Знает системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов, использует для оценки анатомо-физиологических последствий воздействия на человека травмирующих и вредных факторов	
о взаимосвязи таких фундаментальных биологических дисциплин как молекулярная и клеточная биология, биохимия, физиология, генетика;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать роль ферментов, классы ферментативных реакций, коферменты и простетические группы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать системы биохимического метаболизма, биохимические пути и циклы, протекающие в организме человека, и регуляцию этих процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать задачи современной физиологической химии и основные понятия структурной и функциональной организации всех уровней организации эукариотической клетки и организма человека	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
главные структурные компоненты эукариотической клетки, пространственную организацию комплексов биополимеров осуществляющих процессы хранения и передачи генетической информации, синтеза и катаболизма биополимеров, накопления и использования энергии, ;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь опыт аналитической работы с документами, пособиями, справочниками с целью извлечения необходимой информации экологического характера	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
грамотно излагать свои знания по всем вопросам программы курса "Физиологическая химия" и работать с научной и учебной литературой.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Элементный состав эукариотической клетки. Структура и свойства биополимеров клетки. Основные структурные компоненты клетки. Биохимические процессы и циклы				

1. Элементный состав организма человека. Первоэлементы. Углерод. Кислород. Азот. Водород. Фосфор. Сера. Макро и микроэлементы. Буферные системы клеток.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
2. Структура основных биополимеров, Структура и свойства белков..	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
3. Структура ДНК и РНК. Принцип хранения и передачи генетической информации. Генетический код.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
4. Матричный синтез белков на рибосомах.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
5. Ферменты, их роль в метаболизме клетки. Принципы ферментативного катализа.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
Дидактическая единица: Основные метаболические пути, обеспечивающие жизнедеятельность эукариотической клетки.				
6. Основные пути катаболизма. Гликолиз, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
7. Глюконеогенез. Регуляция синтеза и катаболизма глюкозы в организме. Цикл Кори.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
8. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Реакции трансаминирования. Основные ферменты и коферменты реакций обмена аминокислот.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
Дидактическая единица: Химические основы получения и использования энергии в организме человека				
9. Органы пищеварения. Биохимия пищеварения. Основные ферменты участвующие в усвоении белков, углеводов и липидов.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
10. Необходимые микро и макроэлементы, витамины, как незаменимые предшественники коферментов, которые должны поступать с пищей.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
Дидактическая единица: Молекулярные основы сократительных систем и движения				
11. Строение мышечного волокна. Биохимический цикл мышечного сокращения. Регуляция сокращения и расслабления мышц. Модели сокращения мышечного волокна. Энергетика мышечного сокращения. Синтез креатинфосфата	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
Дидактическая единица: Биохимия межклеточного матрикса				
12. Внеклеточный матрикс. Коллаген. Эластин. Аминокислотный состав и структура эластина: Гликозаминогликаны и протеогликаны.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
Дидактическая единица: Биохимия дыхания				
13. Буферные системы крови. Миоглобин, гемоглобины человека Струтрура и биосинтез гема. Транспорт кислорода в ткани, выведение углекислого газа. Эффект Бора.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
Дидактическая единица: Свертывающая система крови.				
14. Свертывающая система крови. Каскадный механизм свертывания крови.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6

Дидактическая единица: Биохимические основы защитных реакций				
15. Иммунная защита. Развитие иммунитета по гуморальному и клеточному механизму.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
16. Основные типы иммуноглобулинов. Механизмы противовирусной защиты. Цитокины, интерфероны.	1	0	0	ПК-4.В/НА.6
17. Механизмы детоксикации и выведения ксенобиотиков.	0	0	0	ПК-4.В/НА.6

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Элементный состав эукариотической клетки. Структура и свойства биополимеров клетки. Основные структурные компоненты клетки. Биохимические процессы и циклы					
1. Практическое занятие №1	4	2	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач
2. Практическое занятие №2	2	0	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач
Дидактическая единица: Основные метаболические пути, обеспечивающие жизнедеятельность эукариотической клетки.					
4. Практическое занятие №3	2	0	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач
Дидактическая единица: Химические основы получения и использования энергии в организме человека					
4. Практическое занятие №4	2	0	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач
Дидактическая единица: Молекулярные основы сократительных систем и движения					
5. Практическое занятие №5	2	0	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач
Дидактическая единица: Биохимия межклеточного матрикса					
6. Практическое занятие №6	2	0	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач
Дидактическая единица: Биохимические основы защитных реакций					
7. Практическое занятие №7	2	0	0	ПК-4.В/НА.6	Решение задач

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Практическое занятие №1	Пр	Выполняет следующие виды работ: практическое занятие №1

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК-4.В/НА.6	28	3

: Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ПК-4.В/НА.6	30	0
: Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-4.В/НА.6	47	2
: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
Лекция:	10	20
Практические занятия:	15	30
РГЗ/Реферат:	15	30
Зачет:	5	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА 6. Знает системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов, использует для оценки анатомо-физиологических последствий воздействия на человека травмирующих и вредных факторов	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Макарова-Землянская, Е. Н. Охрана труда. Физиология человека : учебное пособие / Е. Н. Макарова-Землянская, В. Г. Стручалин, Е. Ю. Нарусова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/269666 (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Кушнерова О. Ф. Биохимия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов, обучающихся по направлению 260800 Технология продукции и организации общественного питания] / О. Ф. Кушнерова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182555.- Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Николаев, А. Я. Биологическая химия : учебник / А. Я. Николаев. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – Москва : Медицинское информационное агентство. – 2004. – 560 с.: ил. – ISBN 5-89481-219-4. – URL: https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Aleksandr_Yakovlevich_Nikolaev_Biologicheskaya_himiya_RuLit_Me_494587.pdf?ysclid=lbw3dzuhec203345566 (дата обращения: 12.01.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328. - Загл. с экрана.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

3. Каштанова Е. В. Физиология человека : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Каштанова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244987.- Загл. с титул. экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций, проведение практических занятий, защита РГЗ (доклады)