

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.05.2023 17:34:49

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института наук о Земле
Хорошавин В. Ю.

23 июня 2021 г.



ФИЗИКА И ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика»

Профиль: Картография

форма обучения очная

Жигарева Л.В., Ларина Н.С. Физика и химия окружающей среды. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика форма обучения очная. Тюмень, 2021.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПООП ВО по направлению и профилю подготовки.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Физика и химия окружающей среды [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.op.utmn.ru>.

Утверждено директором Физико-технического института.

1. Пояснительная записка

Главной задачей курса является формирование у студентов понимания естественнонаучной картины мира и ее эволюции; выработка умений и навыков простейших исследований объектов внешней среды; анализировать объективные данные мониторинга окружающей среды, сопоставлять их с требованиями нормативно-технических документов и делать соответствующие выводы. Дисциплина создает универсальную базу для изучения специальных дисциплин, закладывая фундамент последующего обучения студентов.

Целью курса является формирование у студентов фундаментальных знаний по основным физическим, физико-химическим и химическим процессам, протекающим с участием абиотических компонентов окружающей среды в естественных условиях, и изменениям в этих процессах, связанным с влиянием антропогенных факторов.

Задачами курса являются:

1. Формирование способности понимать природу и сущность физических явлений и процессов, происходящих в географических оболочках Земли.
2. Дать общее представление об открытых природных системах, находящихся в тесной взаимосвязи.
3. Ознакомление с масштабами и скоростями природных химических процессов, встречающихся на Земле, как в современном ее состоянии, так и в недавнем геологическом прошлом.
4. Знакомство с методами экологических исследований, видами загрязнений окружающей среды и основными источниками загрязнения, поведением химических токсикантов в объектах окружающей среды.
5. Изучение состояния окружающей среды в регионе проживания, выявления экологических проблем и поиска путей их решения.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 учебного плана по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, в вариативную часть, состоит из двух модулей: Физика окружающей среды и Химия окружающей среды.

В логическом и содержательно-методическом планах дисциплина последовательно развивает знания, полученные в курсах «Принципы естественнонаучного познания». При изучении дисциплины используются умения и навыки, приобретенные при изучении общеобразовательных курсов физики, химии, математики.

Данные курсы должны сформировать у студента представление об основных законах физики и химии, знание физических и химических свойств веществ, умение проводить расчеты с использованием логарифмических и степенных функций. В свою очередь, дисциплина «Физика и химия окружающей среды» служит методологической основой и информационно и логически связана с основными профессиональными дисциплинами «Геоморфология с основами геологии. Метеорология и климатология. Гидрология», «География почв. Биогеография с основами экологии. Ландшафтоведение». Материал, рассматриваемый в данном курсе, является необходимым при изучении дисциплин специализации «География и экология Арктики», «Экологические проблемы Тюменского региона», выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы, а также при выборе методов решения конкретных задач в элективных курсах.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Данная дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ПК-3 Владеет базовыми знаниями в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, умеет создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета для целей картографирования, получения и обработки снимков, владеет средствами глобального позиционирования.		Знает: базовые знания в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий.; Умеет: самостоятельно решать широкий круг задач с применением технологий ГИС и дешифрированием данных ДЗ. Умеет: создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета для целей картографирования, получения и обработки снимков, владеет средствами глобального позиционирования.

1.3. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины « Физика и химия окружающей среды».

В результате освоения ОП выпускник должен:

Знать:

- основные понятия и законы молекулярной физики и термодинамики; волновой оптики; атомной и ядерной физики;
- модельные теории атома, атомного ядра и элементарных частиц;
- математические методы, применяемые в физических теориях;
- особенности химической формы организации материи, место неорганических и органических систем в эволюции Земли, единство биосферы, литосферы, гидросферы и атмосферы;
- влияние антропогенных факторов на физико-химические процессы, протекающие в окружающей среде в естественных условиях;
- способы поиска литературных данных в библиотеках и литературных базах данных.

Уметь:

- соотносить наблюдаемые явления с физическими законами и применять эти законы в профессиональной деятельности;
- устанавливать связь между знаниями основ химии окружающей среды и областями применения химических знаний в решении экологических проблем;
- формулировать и решать проблемы, связанные с физико-химическими процессами, происходящими в атмосфере, гидросфере, почвах как естественного, так и антропогенного характера
- использовать для поиска литературы и обрабатывать научную и научно-техническую информацию стандартными методами
- делать заключения на основании анализа и сопоставлении всей совокупности имеющихся данных, анализировать объективные данные мониторинга окружающей среды и делать соответствующие выводы.

Владеть:

- приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей физики, способствующих в дальнейшем реализации инженерных заданий в профессиональной деятельности;

- методами применения основополагающих химических принципов в различных ситуациях, связанных с химией окружающей среды;
- навыками решения теоретических и практических задач при изучении состояния окружающей среды в регионе проживания, выявления экологических проблем и поиска путей их решения;
- стандартными методами поиска и обработки информации.

2. Структура и трудоемкость модуля

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			3
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		116	116
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет

3. Содержание дисциплины

3.1. Тематический план модуля

Таблица 2

№	Темы	Виды аудиторной работы (в час.)			Итого аудиторных часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Физика окружающей среды	16		16	32
	Лекционное занятие 1	2		0	2
	Лабораторное занятие 1	0		2	2
	Лекционное занятие 2	2		0	2
	Лабораторное занятие 2	0		2	2
	Лекционное занятие 3	2		0	2
	Лабораторное занятие 3	0		2	2

	Лекционное занятие 4	2		0	2
	Лабораторное занятие 4	0		2	2
	Лекционное занятие 5	2		0	2
	Лабораторное занятие 5	0		2	2
	Лекционное занятие 6	2		0	2
	Лабораторное занятие 6	0		2	2
	Лекционное занятие 7	2		0	2
	Лабораторное занятие 7	0		2	2
	Лекционное занятие 8	2		0	2
	Лабораторное занятие 8	0		2	2
	Промежуточная аттестация	0		0	0
	Итого (часов)	16		16	32
	Химия окружающей среды	16	16	0	32
1	Введение. Химические особенности атмосферы и гидросферы	4	0	0	4
2	Литосфера и биосфера	4	0	0	4
3	Глобальные и региональные проблемы атмосферы и гидросферы	0	4	0	4
4	Глобальные проблемы литосферы	0	4	0	4
5	Загрязнение и мониторинг объектов окружающей среды	4	0	0	4
6	Региональные проблемы и методы их исследования	4	0	0	4
7	Глобальные проблемы экосферы	0	4	0	4
8	Региональные и локальные проблемы и пути их решения	0	4	0	4
9	Промежуточная аттестация	0	0	0	0
	Итого (часов)	16	16	0	32
	Итого часов в 3 семестре	32	16	16	180

3.2. Содержание дисциплины по темам

Модуль 1. Физика окружающей среды

1. "Лекционное занятие 1"

Введение. Экологизация физики. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения. Термодинамические системы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Второй закон термодинамики. Законы термодинамики в почвоведении.

2. "Лабораторное занятие 1"

Лаборатория молекулярной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №1 "Определение отношения теплоемкостей методом Клемана-Дезорма (определение показателя адиабаты)".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Что такое число степеней свободы?
2. Что такое внутренняя энергия системы и как она определяется?
3. Виды теплоемкостей. Теплоемкости газа при различных способах его нагревания.
4. Как можно вычислить показатель адиабаты (показатель Пуассона)? И что можно установить, зная его?

Текущий контроль по материалу Лекции 1, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

3. "Лекционное занятие 2"

Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Основные методы генерирования и анализа электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока. Естественный и поляризованный свет.

4. "Лабораторное занятие 2"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №2 "Изучение показателя преломления стекла интерференционным методом".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
2. При каких условиях возможно наблюдение интерференционной картины на пластинке?
3. В чем заключается сущность интерференции как физического явления?
4. При каких толщинах пленки интерференция в отраженных лучах наблюдаться не будет?

Текущий контроль по материалу Лекции 2, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

5. "Лекционное занятие 3"

Уравнение свободных колебаний. Гармонический осциллятор, уравнение движения. Применение модели гармонического осциллятора к колебаниям молекул. Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, резонанс. Понятие о колебательных системах с многими степенями свободы. Нормальные колебания. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Волновое уравнение. Понятие об интерференции волн.

6. "Лабораторное занятие 3"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №3 "Изучение дифракции в параллельных лучах".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Что такое дифракция и чем это явление обусловлено?
2. В чем различие дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера?
3. В чем отличие дифракционной картины, даваемой одной щелью и дифракционной решеткой?
4. Почему при освещении щели или решетки "белым" светом главный максимум остается "белым", тогда как вся дифракционная картина цветной?

Текущий контроль по материалу Лекции 3, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

7. "Лекционное занятие 4"

Интерференция монохроматических волн. Двухлучевая интерференция. Основные интерференционные схемы. Суперпозиция плоских волн. Разность хода, разность фаз. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких слоях. Интерференционные приборы и их применение.

8. "Лабораторное занятие 4"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №4 "Исследования в плоскополяризованном свете".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Чем отличается от естественного света частично поляризованный, плоско поляризованный свет?
2. Что такое потеря волны при отражении и в каком случае она наблюдается?
3. Что можно сказать об отраженном луче, если падающий на диэлектрик луч плоско поляризован и его плоскость колебаний совпадает с плоскостью падения луча?

Текущий контроль по материалу Лекции 4, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

9. "Лекционное занятие 5"

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглых отверстиях и экранах. Зонная пластинка. Пятно Пуассона. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность и дисперсия решетки. Рассеяние света.

10. "Лабораторное занятие 5"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №5 "Изучение сериальных закономерностей атома водорода".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Какие эксперименты подтверждают ядерную модель атома?
2. Каковы основные положения теории Бора?
3. В чем принципиальное отличие моделей атома Резерфорда и Бора?
4. Какова природа линейчатых спектров?
5. Как определить границы спектральных серий для водорода?

Текущий контроль по материалу Лекции 5, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

11. "Лекционное занятие 6"

Прохождение света через анизотропную среду. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные фильтры. Вращение плоскости поляризации

12. "Лабораторное занятие 6"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №6 "Дозиметрия ионизирующих излучений".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Какими величинами описывают действие ионизирующих излучений? Каковы единицы их измерений?
2. Как зависит индивидуальный риск от воздействия на человека ионизирующего излучения от дозы?
3. Как нормируются предельно допустимые уровни облучения в профессиональной деятельности людей?
4. Сколько заряженных частиц образуется в теле человека, получившего эквивалентную дозу в 5 мЗв при облучении гамма-квантами? Альфа-частицами?

Текущий контроль по материалу Лекции 6, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

13. "Лекционное занятие 7"

Эволюция модельных представлений об атоме. Атом Бора. Постулаты Бора. Спектры атома водорода и щелочных металлов. Эффект экранирования ядра. Спин электрона. Векторная модель атома. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

14. "Лабораторное занятие 7"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №7 "Определение среднего пробега и энергии альфа-частиц".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Что представляют собой альфа-частицы? Их основные характеристики(заряд, масса, энергия связи)?
2. Сформулировать необходимое энергетическое условие альфа-распада. Показать его связь с законом сохранения энергии.

3. Дать определение периода полураспада и постоянной распада. Используя основной закон радиоактивного распада, вывести соотношение, связывающее эти величины.

4. Чем обусловлены потери энергии при прохождении альфа-частицы через вещество? Какова форма траектории альфа-частицы в веществе?

Текущий контроль по материалу Лекции 7, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

15. "Лекционное занятие 8"

Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы. Модели атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Цепные реакции. Использование ядерной энергии. Экологические проблемы.

16. "Лабораторное занятие 8"

Лаборатория оптики и атомной физики ФТИ. Фронтально выполняется лабораторная работа №8 "Определение максимальной энергии бета-частиц".

Вопросы, на которые студент должен уметь отвечать при выполнении работы и её защите:

1. Что представляют собой бета-частицы?
2. Чем обусловлены потери энергии бета-частиц малых и больших энергий при прохождении через вещество (ионизационные и радиационные потери)?
3. Каковы основные характеристики нейтрино (антинейтрино): масса, спин, заряд?
4. Чем отличается движение легких заряженных частиц (электронов) в веществе от тяжелых (альфа-частиц)? Почему? К каким результатам это приводит?

Текущий контроль по материалу Лекции 8, т.е. проверка усвоения теоретического материала лекции (опрос и взаимопроверка).

17. "Промежуточная аттестация"

Модуль 2. Химия окружающей среды

1. "Введение. Химические особенности атмосферы и гидросферы"

Введение. Предмет, структура, цели и задачи дисциплины. Место химии окружающей среды в системе естественнонаучных дисциплин, значение в формировании экологического мировоззрения, роль в экологическом мониторинге и контроле качества продукции. Возникновение химических элементов, эволюция их во Вселенной, образование Земли, возникновение жизни, этапы эволюции биосферы. Основные понятия химии окружающей среды: гидросфера, атмосфера, геосфера, биосфера, загрязняющие вещества, природные и антропогенные загрязнения, критерии их оценки. Модель химического равновесия и модель устойчивого состояния.

Химические особенности атмосферы и гидросферы.

Физико-химические процессы в атмосфере. Загрязнение и очистка атмосферы. Образование атмосферы планеты Земля. Газовый состав атмосферы. Источники загрязнения атмосферы (естественные и искусственные). Химические соединения, загрязняющие атмосферу. Природные циклы. Экзогенный и эндогенный циклы. Газовые циклы. Круговороты биогенных элементов (O_2 , C, N_2 , H) в атмосфере.

Физико-химические процессы в гидросфере. Общая характеристика гидросферы: ее структура и функции. Понятие «гидросфера». Особенности строения молекулы воды, структура мономеров и ассоциатов в поверхностных водах и льдах. Понятие о «Тяжелой» и «Сверхтяжелой» воде. Круговорот воды в природе. Взаимодействие гидросферы с биосферой, литосферой, атмосферой. Химические процессы, сопровождающие малый и большой круговороты воды. Формирование химического состава природных вод. Макро-, мезо- и микрокомпоненты природных вод. Источники главных компонентов природных вод и ионов биогенных элементов. Классификация природных вод.

2. "Литосфера и биосфера"

Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере (почве).

Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры. Современные модели химического состава глубинных геосфер: ядра, мантии, нижней части земной коры. Геохимическая систематика элементов: по Гольдшмидту (литофилы, халькофилы, сидерофилы, атофилы), по Вернадскому (благородные газы, благородные металлы, циклические, рассеянные, сильнорадиоактивные элементы и элементы редких земель), по Заварницкому (благородные газы, элементы горных пород, магматических эманаций, группы железа, редкие, радиоактивные металлические рудные, металлоидные и металлогенные, платиновые, тяжелые и др. Биофильные и биофобные элементы. Химические процессы, протекающие в наземной среде и литосфере. Циклы биогенных элементов. Минералы - основная форма нахождения химических элементов в земной коре. Химические особенности главных процессов минералообразования: магматического, гидротермального, метаморфического, осадочного, диагенетического, гипергенного. Безминеральные виды нахождения химических элементов в земной коре: расплавы, растворы, газы, органическое вещество.

Биосфера. Химические процессы, обусловленные живыми организмами. Круговорот химических элементов в биосфере. Биогеохимический круговорот. Тяжёлые металлы в биосфере. Понятие «тяжелые металлы». Пути поступления тяжелых металлов в экосистему. Циклы тяжёлых металлов (свинца, ртути и др.). Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды. Понятие о радиоактивности. Виды ионизирующих излучений. Радионуклиды. Пути поступления радионуклидов в биосферу.

3. "Глобальные и региональные проблемы атмосферы и гидросферы"

Состав окружающей среды и нормирование качества окружающей среды. Базовые понятия предмета «Химия окружающей среды». 12 принципов «Зеленой химии». Общность целей «Химии окружающей среды» и «Зеленой химии» и отличия в их достижении.

Химия атмосферы: экзосфера и ионосфера. Спектр излучения Солнца и спектр поглощения атмосферы. Температурный профиль и структура атмосферы. Изменение давления и химического состава атмосферы по высоте. Экзосфера и ионосфера, их переменный химический состав. Реакции фотохимической диссоциации молекул кислорода и азота. Ионосфера как защитный слой Земли от жесткого ультрафиолета. Озоновый экран. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 3-5 человека). По результатам работы готовится и защищается презентация работы.

4. "Глобальные проблемы литосферы "

Физико-химические процессы в почве. Вредные вещества, отходы и окружающая среда. Выполнение практического задания по мониторингу состояния почв и растительности (на примере г. Тюмени).

5. "Загрязнение и мониторинг объектов окружающей среды".

Нормирование качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Санитарно – гигиеническое нормирование. ПДК вредных веществ в атмосфере. Загрязнение и очистка гидросферы. Экологические типы природных вод. Физические, органолептические, химические и физиологические свойства природных вод. Химические соединения, загрязняющие гидросферу. Гидрологический цикл. ПДК загрязняющих веществ в воде различного назначения. Основные токсиканты гидросферы: нефть и нефтепродукты, полициклические ароматические соединения, синтетические органические вещества (пестициды), синтетические поверхностно-активные вещества (детергенты), ионы тяжелых металлов, радионуклеиды. Антропогенная эвтрофикация водоемов. Загрязнение почвы. ПДК и ОДК загрязняющих веществ в почве.

6. "Региональные проблемы и методы их исследования"

На конкретных примерах Тюменского региона рассматриваются процессы загрязнения сред, степень их воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Способы представления результатов исследований.

7. "Глобальные проблемы экосферы"

Человек и природа: взаимное влияние. Проектная работа в группах по 4-5 человек по результатам мониторинга состояния объектов окружающей среды и здоровью людей. Подготовка и защита презентации по результатам работы. Обсуждение полученных результатов.

8. "Региональные и локальные проблемы и пути их решения"

Выявление региональных и локальных проблемы региона на основе отчетов по экологии и литературным данным, дискуссионное обсуждение проблем и путей их решения.

9. Промежуточная аттестация (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
Физика окружающей среды		
1	Лекционное занятие 1	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Лабораторное занятие 1	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Лекционное занятие 2	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Лабораторное занятие 2	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы
5	Лекционное занятие 3	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Лабораторное занятие 3	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы
7	Лекционное занятие 4	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Лабораторное занятие 4	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы
9	Лекционное занятие 5	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Лабораторное занятие 5	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы

11	Лекционное занятие 6	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Лабораторное занятие 6	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы
13	Лекционное занятие 7	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Лабораторное занятие 7	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы
15	Лекционное занятие 8	Чтение обязательной и дополнительной литературы
16	Лабораторное занятие 8	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы для ответов на вопросы лабораторной работы Подготовка отчета лабораторной работы
17	Промежуточная аттестация 1	Самостоятельное изучение заданного материала
Химия окружающей среды		
1	Введение. Химические особенности атмосферы и гидросферы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Литосфера и биосфера	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, подготовка к тесту.
3	Глобальные и региональные проблемы атмосферы и гидросферы	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, подготовка баз данных, рефератов и презентаций.
4	Глобальные проблемы литосферы	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, подготовка баз данных, рефератов и презентаций.
5	Загрязнение и мониторинг объектов окружающей среды	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций
6	Региональные проблемы и методы их исследования	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, подготовка к тесту.
7	Глобальные проблемы экосферы	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций Проработка лекций, подготовка отчета по практической работе
8	Региональные и локальные проблемы и пути их решения	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, подготовка отчета по практической работе
9	Промежуточная аттестация	Самостоятельное изучение заданного материала

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

Код компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП		Виды занятий (лекции, семинарские, практические, лабораторные)	Оценочные средства (тесты, творческие работы, проекты и др.)
	не зачтено	зачтено		

ПК-3	<p>Знает: некоторые понятия и формулы законов термодинамики, волновой оптики; атомной и ядерной физики;</p> <p>Не имеет представления об основных химических понятиях, законах, физико-химических процессах, протекающих в различных сферах Земли.</p> <p>Умеет: соотносить наблюдаемые явления с разделами физики; Плохо представляет связь между теоретическими основами физико-химических процессов с природными процессами в различных сферах Земли;</p> <p>Не умеет объяснить природные явления с научных позиций</p> <p>Владеет: навыками решения отдельных задач из разных областей физики, без дальнейшей реализации этих заданий в профессиональной деятельности; не может использовать данные других наук для описания природных и техногенных процессов и их последствий.</p>	<p>Знает: основные понятия и законы молекулярной физики и термодинамики; волновой оптики; атомной и ядерной физики; модельные теории атома, атомного ядра и элементарных частиц; математические методы, применяемые в физических теориях; имеет четкое представление о физико-химических процессах, протекающих в различных сферах Земли.</p> <p>Умеет: соотносить наблюдаемые явления с физическими законами и применять эти законы в профессиональной деятельности; объяснить основную часть процессов, протекающих в различных средах с естественнонаучных позиций; использовать данные естественных наук оценки и прогноза возможных изменений и катастроф.</p> <p>Владеет: приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей физики, способствующих в дальнейшем реализации инженерных заданий в профессиональной деятельности.</p>	Лекции, лабораторные и практические занятия	Проверка усвоения теоретического материала лекций (опрос, взаимопроверка); вопросы к лабораторным и практическим работам.
------	---	---	---	---

ПК-14	<p>Знает: отсутствие знаний или фрагментарное знание о программах и процедурах данных.</p> <p>Умеет: отсутствие умения или фрагментарное умение пользоваться специальным программным обеспечением</p> <p>Владеет: отсутствие владения навыками или фрагментарное владение навыками работы в различных программных средах</p>	<p>Знает: в целом сформировавшееся знание о программах и процедурах данных.</p> <p>Умеет: неполное или сформировавшееся умение пользоваться специальным программным обеспечением.</p> <p>Владеет: неполное или сформировавшееся систематическое владение навыками работы в различных программных средах</p>	Лекции, лабораторные и практические занятия	Вопросы к лабораторным и практическим работам.
-------	---	--	---	--

5.2 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по модулю «Физика окружающей среды» дисциплины «Физика и химия окружающей среды».

Вопросы текущего контроля к зачету по модулю «Физика окружающей среды» дисциплины "Физика и химия окружающей среды":

1. Основные виды элементарных частиц, их характеристики.
2. Фундаментальные взаимодействия.
3. Законы сохранения.
4. Термодинамический метод описания системы многих частиц. Первое начало термодинамики. Работа и теплопередача – две формы изменения внутренней энергии термодинамической системы.
5. Изохорный, изобарный и изотермический процессы в газах.
6. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
7. Круговые термодинамические процессы (циклы). Принцип работы тепловой машины. Формулировки Томсона и Клаузиуса второго начала термодинамики.
8. Цикл Карно. Термодинамический коэффициент полезного действия цикла Карно.
9. Электромагнитная природа света. Уравнение плоской электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.
10. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока. Их единицы.
11. Оптимальные условия для наблюдения интерференции света. Разность хода, разность фаз. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Методы получения когерентных источников.
12. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
13. Дифракция Френеля на круглых отверстиях и экранах. Зонная пластинка.
14. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели.
15. Дифракционная решетка. Разрешающая способность и дисперсия решетки.
16. Рассеяние света.
17. Прохождение света через анизотропную среду. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах.
18. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Закон Малюса. Поляризаторы.
19. Эволюция модельных представлений об атоме. Опыты Резерфорда. Атом Бора. Постулаты Бора.
20. Спектры атома водорода и щелочных металлов.

21. Спин электрона. Векторная модель атома. Принцип Паули.
22. Виды движений в молекуле. Гармонический и ангармонический осциллятор. Жесткий ротатор. Колебательные и вращательные спектры.
23. Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы.
24. Естественная и искусственная радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Деление тяжелых ядер.
25. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепные реакции.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ по разделу "Химия окружающей среды"

1. Предмет химии окружающей среды (ХОС). Химический, экономический и социальный аспекты проблем окружающей среды. Российское законодательство по вопросам охраны окружающей среды.
2. Происхождение и общая характеристика гидросферы. Химический состав природных вод: растворенные газы, главные ионы, органическое вещество. Природные органические вещества.
3. Химические реакции и процессы, протекающие в природных водах. Подчиненные компоненты природных вод.
4. Загрязняющие вещества в природных водах.
5. Особенности гидрохимии различных типов водоемов.
6. Происхождение атмосферы. Строение атмосферы. Макро- и микрокомпоненты, входящие в состав атмосферы. Характеристика основных компонентов атмосферы.
7. Природные источники, стоки и временные периоды существования компонентов атмосферы.
8. Основные загрязнители атмосферы. Основные меры по охране атмосферы.
9. Происхождение кислотных дождей и их влияние на свойства геосфер и биоты.
10. «Парниковый эффект», его возможные последствия.
11. Влияние загрязненной атмосферы на здоровье человека.
12. Литосфера, ее строение. Состав земной коры. Химические процессы, протекающие в земной коре. Скорость выветривания. Продукты выветривания.
13. Почва, ее строение. Основное свойство почвы. Состав почвы. Классификация почв. Поглощительная способность почв. Кислотно-основные и буферные свойства почв.
14. Определение биосферы. Состав живого вещества. Пределы существования биосферы. Биосфера как источник веществ для других геосфер.
15. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. Природные и антропогенные загрязнения. Воздействие загрязнителей на объекты окружающей среды. Определение предельно допустимых концентраций загрязнений. Критерии оценки состояния объектов окружающей среды.

5.3 Система оценивания.

Студент получает «зачтено» за 1 модуль дисциплины "Физика и химия окружающей среды", набрав 72 балла из 80. Для этого студенту необходимо защитить все лабораторные работы, выполненные в лабораториях ФТИ и пройти весь текущий контроль по всему лекционному материалу раздела "Физика окружающей среды".

Студент получает «зачтено» за 2 модуль "Физика и химия окружающей среды", набрав 40 балла из 50, выполнив все практические задания. При недостаточном количестве баллов для зачета, студент сдает зачет устно по билетам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля «Физика окружающей среды»

6.1 Основная литература:

1. Рыженков, А. П.. Физика окружающей среды/ А. П. Рыженков. - Перераб. изд. учеб. пособия. - Москва: Прометей, 2018. - 200 с.
2. Трофимова, Т. И.. Курс физики: учеб. пособие для инженерно-технич. спец. вузов/ Т. И. Трофимова. - 7-е изд.. - Москва: Высшая школа, 2002. - 542 с.
3. Айзензон, А. Е.. Курс физики: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений/ А. Е. Айзензон. - Москва: Высшая школа, 1996. - 462 с.
4. Хаханина Т.И., Никитина Н.Г., Петухов И.Н. Химия окружающей среды: Учебное пособие для ВУЗов. М: ЮРАЙТ, 2018. <https://biblio-online.ru/viewer/himiya-okruzhayushey-sredy-412502#page/2>
5. Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник для ВУЗов. М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2007. http://www.studmed.ru/trifonov-ki-devisilov-va-fiziko-himicheskie-processy-v-tehnosfere_abeddbddd4e.html
6. Егоров В.В. Экологическая химия: Учебное пособие для ВУЗов. Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/90160/#1>

6.2 Дополнительная литература:

1. Лаврова, И. В.. Курс физики: учеб. пособие для биол.-хим. фак. пед. ин-тов/ И. В. Лаврова. - Москва: Просвещение, 1981. - 256 с.
2. Свитков, Л. П.. Термодинамика и молекулярная физика: Факультатив. курс/ Л. П. Свитков. - 2-е изд., перераб.. - Москва: Просвещение, 1978. - 144 с.
3. Колесников, И. М.. Термодинамика физико-химических процессов: учеб. пособие по курсу "Физическая химия" для студентов химич. спец. вузов/ И. М. Колесников. - Москва, 1994. - 288 с.
4. Бергер, Н. М.. Изучение тепловых явлений в курсе физики средней школы: пособие для учителей. Из опыта работы/ Н. М. Бергер. - Москва: Просвещение, 1981. - 112 с.
5. Рамон, Пьер. Теория поля: современный вводный курс = Field theory: a modern primer/ Пьер Рамон ; пер. с англ. А. В. Беркова. - Москва: Мир, 1984. - 332 с.
6. Гершензон, Е. М.. Курс общей физики: оптика и атомная физика : [для физ.-мат. фак.]/ Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов, А. Н. Мансуров. - 2-е изд.. - Москва: Просвещение, 1992. - 320 с.
7. Фриш, Сергей Эдуардович (1899-1977). Курс общей физики: для ун-тов/ Сергей Эдуардович (1899-1977) Фриш; С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. - 6-е изд.. - Москва: Физматгиз. Т. 3: Оптика, атомная физика. - 1961. - 608 с.
8. Крауфорд, Ф. Волны: учеб. для физ. спец. вузов/ Ф. Крауфорд. - 3-е изд. - Москва: Наука, 1984. - 512 с.
9. Попов, Г. В.. Спектроскопия и цвета тел в курсе физики средней школы: пособие для учителей/ Г. В. Попов. - Москва: Просвещение, 1971. - 104 с.
10. Бёккер, Ю. Спектроскопия : монография / Ю. Бёккер: монография/ Ю. Бёккер. - Б.м.: Техносфера, 2009. - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/73013>. - ISBN 978-5-94836-220-5: Б.ц.
11. Лебедев, А. Т.. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды : монография / А. Т. Лебедев: монография/ А. Т. Лебедев . - Б.м.: Техносфера, 2013. - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/73535>. - ISBN 978-5-94836-363-9: Б.ц.
12. Широков, Ю. М.. Ядерная физика: учеб. пособие для физ. спец. вузов/ Ю. М. Широков, Н. П. Юдин. - 2-е изд.. - Москва: Наука, 1980. - 727 с.
13. Иванов, В. И.. Курс дозиметрии: [для физ. и физ.-тен. спец. вузов]/ В. И. Иванов. - 3-е изд.. - Москва: Атомиздат, 1978. - 392 с.
14. Голубев, Б. П.. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений/ Б. П. Голубев ; ред. Е. Л. Столярова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Атомиздат, 1971. - 399 с.
15. Иванов, В. И.. Дозиметрия ионизирующих излучений/ В. И. Иванов. - Москва: Атомиздат, 1964. - 263 с.

16. Ларина, Н.С. Практикум по химико-экологическому мониторингу окружающей среды : [учеб. пособие] / Н.С. Ларина, В.Г. Катанаева, Н.В. Ларина. - Шадринск: Дом Печати, 2007. - 390 с.
17. Ларина, Н.С. Техногенные загрязнения природных вод : учеб. пособие / Н. С. Ларина, В. Г. Катанаева, Н. А. Шелпакова. - Тюмень: Мандр-Ика, 2004. - 224 с.
18. Богдановский Г.А. Химическая экология. 1994, М., Изд МГУ.
19. Химия окружающей среды. Под ред. Дж.О.М.Бокриса. 1982,М., "Мир".
20. Исидоров В.А. Экологическая химия. С.-Петербург, 2002.
21. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде. 1982, М., "Мир".
22. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джиккелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. (1999) М.: Мир.

6.3 Интернет-ресурсы:

[http://e.lanbook.com/books/;](http://e.lanbook.com/books/)

<http://biblioclub.ru/> .

http://tech-biblio.ru/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=149&Itemid=310

<http://nehudlit.ru/books/detail7514.html>

http://web-local.rudn.ru/web-local/disc/disc_4328/

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Применение мультимедийного оборудования для проведения лекционных занятий. Программное обеспечение MS Office 2010-16, мультимедийный проектор.

Работа с интернет-ресурсами.

Работа с информационным порталом ИБЦ ТюмГУ.

Использование программного обеспечения Word и Excel при расчетах индивидуальных заданий, оформлении отчетов.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика и химия окружающей среды»

Обязательное наличие: программное обеспечение MS Office 2010-16, мультимедийный проектор. Лаборатория молекулярной физики ФТИ со специализированным лабораторным оборудованием (лабораторными стендами), аналоговые и цифровые приборы для электроизмерений. Компьютерный класс для проведения практических занятий с выходом в интернет, программное обеспечение для проведения математической и статистической обработки баз данных и представления результатов.

**Дополнения и изменения к рабочей программе
на 20__ / 20__ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ «__» _____ 201 г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
Подпись *Ф.И.О.*