

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

10 октября 2019 г.



Кафедра «Техносферная безопасность»

Автор Устинова Марина Владимировна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физико-химические процессы в техносфере**

Направление подготовки:	<u>20.03.01 – Техносферная безопасность</u>
Профиль:	<u>Безопасность жизнедеятельности в техносфере</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Аксенов</p>
---	---

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Безопасность жизнедеятельности».

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» является формирование целостного представления о физико-химических процессах и явлениях, сопровождающихся изменением свойств биосферы и техносферы в результате взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды, формирование у студентов соответствующих профессионально-ориентированных компетенций. Эти компетенции позволяют студентам ориентироваться в довольно сложных физико-химических процессах миграции и трансформации естественных и антропогенных загрязнителей в различных компонентах биосферы и техносферы. Целью изучения дисциплины также является создание теоретической базы для успешного усвоения студентами специальных дисциплин и, в частности, – формирование научного и инженерного мышления. Задачей дисциплины является изучение:

- закономерностей физических явлений и химических процессов в окружающей среде под воздействием естественных и антропогенных факторов и воздействия загрязнителей на компоненты атмосферы, гидросферы и литосферы;
- основных закономерностей радиационно-химических процессов в техносфере и взаимодействия ионизирующего излучения с ее компонентами.

Дисциплина призвана подготовить студентов к решению следующих профессиональных задач:

Проектно-конструкторские: идентификация источников опасностей на предприятии; определение уровней опасностей;

Организационно-управленческие: участие в деятельности по защите человека и среды обитания на уровне предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;

Научно-исследовательские: анализ опасностей техносферы, участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Физико-химические процессы в техносфере" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Наука о земле:**

**Знания:** основные научные понятия и термины; особенности получения информации из разных источников; особенности сбора информации из различных источников; основные процессы, происходящие в разных оболочках Земли; основные классификации и типы ландшафтов, измененных хозяйственной деятельностью человека

**Умения:** применять понятия и термины; использовать информацию, полученную из разных источников; сопоставлять и оценивать достоверность информации из различных источников; оценивать последствия процессов, происходящих в разных оболочках Земли для человека и природной среды; оценивать специфику разнообразных типов сопутствующих природно-антропогенных процессов в разных географических и социально-экономических условиях;

**Навыки:** использования информационно-справочных материалов для получения дополнительной информации по тематике курса; использования инструментов оценки для анализа полученной информации из различных источников; владения научной терминологией для составления научно-исследовательских отчетов; отбора и анализа информационных источников и статистического материала для оценки состояния основных типов современных ландшафтов и земельного покрова для отдельных регионов суши; владения методами оценки последствий процессов, происходящих в разных оболочках Земли для человека и природной среды

#### **2.1.2. Физика:**

**Знания:** основы физических явлений, законов и процессов и применять их в практической деятельности; основные направления и принципы фундаментальных физических исследований; основные фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; методы физического исследования; научные основы физических процессов, происходящих в конкретных профессиональных ситуациях; перспективы развития различных направлений физической науки и практики

**Умения:** самостоятельно ориентироваться в вопросах, касающихся конкретных физических ситуаций; применять знание физических закономерностей в профессиональной деятельности при работе в коллективе; выявлять естественнонаучную сущность проблем и привлекать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в рамках профессиональной деятельности; - осуществлять контроль параметров технологических и исследовательских процессов с использованием современных измерительных приборных средств и комплексов; - работать в структурах научно-исследовательских и эксплуатационных групп специалистов; - критически мыслить и принимать нестандартные решения;

**Навыки:** владения физической терминологией; постановки эксперимента при решении творческих профессиональных задач; владения методами экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента); использования в познавательной и профессиональной деятельности знаний

из области физики; анализа полученных результатов с позиций классической и современной физики;

### **2.1.3. Химия физическая:**

**Знания:** основные законы и закономерности физической химии. Физико-химические основы горения; основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов. основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; свойства основных видов химических веществ.

**Умения:** применять их в практической и профессиональной деятельности. проводить расчеты концентрации различных химических соединений; определять изменение концентраций при протекании химических реакций; определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесной концентрации; проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные характеристики неорганических веществ. использовать знания химических законов и процессов для решения профессиональных задач.

**Навыки:** применения химических знаний и умений на практике. владения методами экспериментального исследования по химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); владения методами выделения и очистки веществ, определения их состава; владения методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику; работы с приборами; проведения измерений и расчётов, решения химических задач; осмысления, анализа и защиты полученных результатов. использования химического эксперимента, применения лабораторного оборудования для решения профессиональных задач.

### **2.1.4. Экология:**

**Знания:** закономерности действия факторов среды, структуру популяции, сообщества, организации экосистем и воздействия человека на биосферу; глобальные экологические проблемы, основные виды загрязнителей природной среды классифицировать основные загрязнители атмосферы, гидросферы и почвы, анализировать основные природные и производственные циклы

**Умения:** классифицировать основные загрязнители. атмосферы, гидросферы и почвы, анализировать основные производственные циклы

**Навыки:** владения основами нормирования и контроля качества окружающей среды, владения методами системного подхода в эколого-экономических системах

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Инженерные системы защиты окружающей среды

2.2.2. Источники загрязнения среды обитания

2.2.3. Методы обеспечения комфортных условий

2.2.4. Основы промышленной безопасности

2.2.5. Основы техносферной безопасности

2.2.6. Пожарная безопасность

2.2.7. Система обеспечения микроклимата

2.2.8. Системы защиты среды обитания

2.2.9. Химическая безопасность

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-51 Способен использовать знание научных основ безопасности различных производственных процессов, способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности, способен обеспечивать безопасность человека и среды обитания	ПКС-51.1 Знает теоретические основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них, анатомо-физиологические последствия воздействия на человека опасных и вредных факторов, возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий ПКС-51.2 Обеспечивает безопасность в системе «человек-среда обитания», обладает навыком поиска, систематизации и выбора необходимых нормативно-правовых документов в области техносферной безопасности. Использует нормативные правовые документы, международные и отечественные стандарты в сфере техносферной безопасности ПКС-51.3 Идентифицирует опасную ситуацию, выбирает и использует методы и средства обеспечения безопасности человека и среды обитания, обеспечивает безопасность. Оценивает варианты развития различных опасных и чрезвычайных ситуаций, принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и ЧС

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	16	16,35
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	119	119
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	Раздел 1 Раздел 1 .Биосфера и ее составляющие.  Техносфера. Распространенность химических веществ в окружающей среде.. Основные физико-химические характеристики наиболее распространенных газообразных, жидких и твердых загрязнителей биосферы.	1,5/0		1,5			19	22/0	, контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы
2	4	Раздел 2 Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере. Структура атмосферы.. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.  Ионосфера Земли. Современный химический состав атмосферы.. Озоновый слой Земли. . Рассеивание выбросов вредных веществ в приземном слое атмосферы. Обоснование формирования «парникового» эффекта в атмосфере Земли и его последствия.	1,5/0		1,5			19	22/0	, контроль посещения лекций, выполнение практической работы, выполнение курсовой работы



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	4	<p>Раздел 3 Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере. Поверхностные и подземные воды.</p> <p>Процессы окисления и восстановления в природных водоемах. Нефтяные загрязнения природных вод. Бионакопление тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде. Образование высокотоксичных органических соединений. Процессы коагуляции и флокуляции.</p>	1,5/0		1,5			19	22/0	, контроль посещения лекций, выполнение практической работы, выполнение курсовой работы
4	4	<p>Раздел 4 Раздел 4. Физико-химические процессы в литосфере. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН, ионообменная емкость.. Адсорбция ионов металлов на ионообменных центрах почвенных частиц.. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве.</p>	1/0		1,5			20	22,5/0	, контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы
5	4	<p>Раздел 5 Раздел 5. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация</p>	1,5/0		1			20	22,5/0	, контроль посещения лекций, выполнение

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>химических элементов.</p> <p>Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба.</p> <p>Глобальное перемещение океанских вод..</p> <p>Миграция загрязнителей в почвенном горизонте.</p> <p>Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Летучесть веществ. Скорость улетучивания.</p> <p>Перенос «почва-воздух». Летучесть с влажной почвы.</p> <p>Перенос «почва-вода». Уравнения Ленгмюра.</p> <p>Десорбция.</p> <p>Дисперсионный перенос в порах почв.</p> <p>Круговороты химических элементов и веществ в природе.</p> <p>Влияние деятельности человека на круговороты веществ.</p> <p>Биотический перенос загрязнителей по пищевым цепям.</p>							курсовой работы
6	4	<p>Раздел 6</p> <p>Раздел 6. Ионизирующее излучение и окружающая среда.</p> <p>Виды ионизирующих излучений.. Закон радиоактивного</p>	1/0		1		22	24/0	, контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		распада. Естественные источники радиации. Источники радиации, созданные человеком. Действие радиоактивного излучения на человека и окружающую среду. Фотохимическое окисление углеводородов. Фотохимические процессы в атмосфере. Фотохимический смог. е. Механизм разрушения озонового слоя Земли.								
7	4	Раздел 7 Допуск к экзамену						0	КР, защита курсовой работы	
8	4	Экзамен						9/0	ЭК	
9	4	Тема 10 Курсовая работа						0	КР	
10		Всего:	8/0		8		119	144/0		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4		Раздел 1 .Биосфера и ее составляющие. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	1,5
2	4		Раздел 1 .Биосфера и ее составляющие. Техносфера. Распространенность химических веществ в окружающей среде.. Основные физико-химические характеристики наиболее распространенных газообразных, жидких и твердых загрязнителей биосферы.	1,5
3	4		Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере. Структура атмосферы.. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы. Ионосфера Земли. Современный химический состав атмосферы.. Озоновый слой Земли. . Рассеивание выбросов вредных веществ в приземном слое атмосферы. Обоснование формирования «парникового» эффекта в атмосфере Земли и его последствия.	1,5
4	4		Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере. Структура атмосферы.. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы. контроль посещения лекций, выполнение практической работы, выполнение курсовой работы	1,5
5	4		Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере. Поверхностные и подземные воды. Процессы окисления и восстановления в природных водоемах. Нефтяные загрязнения природных вод. Бионакопление тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде. Образование высокотоксичных органических соединений. Процессы коагуляции и флокуляции.	1,5
6	4		Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере. Поверхностные и подземные воды. контроль посещения лекций, выполнение практической работы, выполнение курсовой работы	1,5

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4		Раздел 4.Физико-химические процессы в литосфере. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН, ионообменная емкость.. Адсорбция ионов металлов на ионообменных центрах почвенных частиц.. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве.	1,5
8	4		Раздел 4.Физико-химические процессы в литосфере. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН, ионообменная емкость.. Адсорбция ионов металлов на ионообменных центрах почвенных частиц.. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	1,5
9	4		Раздел 5. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба. Глобальное перемещение океанских вод.. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Летучесть веществ. Скорость улетучивания. Перенос «почва-воздух». Летучесть с влажной почвы.  Перенос «почва-вода». Уравнения Ленгмюра. Десорбция. Дисперсионный перенос в порах почв. Кругообороты химических элементов и веществ в природе. Влияние деятельности человека на круговороты веществ. Биотический перенос загрязнителей по пищевым цепям.	1
10	4		Раздел 5. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба. Глобальное перемещение океанских вод.. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Летучесть веществ. Скорость улетучивания. Перенос «почва-воздух». Летучесть с влажной почвы. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	4		Раздел 6. Ионизирующее излучение и окружающая среда.  Виды ионизирующих излучений.. Закон радиоактивного распада. Естественные источники радиации. Источники радиации, созданные человеком. Действие радиоактивного излучения на человека и окружающую среду. Фотохимическое окисление углеводов. Фотохимические процессы в атмосфере. Фотохимический смог. е. Механизм разрушения озонового слоя Земли.	1
12	4		Раздел 6. Ионизирующее излучение и окружающая среда. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	1
ВСЕГО:				16 / 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Курсовая работа представляется в бумажном и электронном виде: в бумажном виде на листах А4 и на диске. Требования к оформлению приведены в задании на курсовую работу. Условия всех заданий переписывают полностью, без сокращений. В начале проекта следует указать учебный шифр студента, номер варианта. Расчеты, вывод формул и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко, но четко обоснованы. При проведении расчетов нужно приводить весь ход решения и математические преобразования. Формулы набираются в редакторе формул. Графики и рисунки должны быть выполнены аккуратно с использованием чертёжных инструментов или компьютерной технологии. Работа должна иметь подпись студента и дату.

Если курсовая работа не зачтена, ее следует выполнить повторно в соответствии с указаниями рецензента и представить вместе с не зачтенной работой. Исправления следует выполнять в конце работы, после рецензии, а не в тексте.

Курсовая работа, выполненная не по своему варианту, преподавателем не рецензируется и не засчитывается как сданный.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, методы усвоения знаний, основанные на познавательной активности репродуктивного характера (беседа, дискуссия, лекция, работа с рекомендуемой литературой и интернет-источниками, разбор конкретных ситуаций, тренинги, встречи с представителями российских компаний, государственных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов); проблемные методы самостоятельного овладения знаниями, основанные на творческой познавательной активности в ходе решения проблем (классический проблемный подход, ситуативный метод, метод случайностей, метод мозгового штурма, дидактические игры); оценочные методы (на практических и лабораторных занятиях); методы реализации творческих задач, характеризующиеся преобладанием практическо-технической деятельности, связанные с выполнением практических и лабораторных работ, формированием подходов к решению и выбор лучших вариантов, разработкой модели и проверка ее функционирования, конструирования заданных параметров, индивидуальная и групповая оценка выполнения задания.

Компоновка дидактических единиц в лекциях осуществляется по технологическому принципу с представлением национальных и международных стандартов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. Программа реализуется с применением активного и интерактивного электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени с применением электронных технологий (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка докладов, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения "Космос", система конференц связи Skype, сервис для проведения вебинаров, электронная почта, интернет ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4		Раздел 1 .Биосфера и ее составляющие. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	19
2	4		Раздел 1 .Биосфера и ее составляющие.  Техносфера. Распространенность химических веществ в окружающей среде.. Основные физико-химические характеристики наиболее распространенных газообразных, жидких и твердых загрязнителей биосферы.	19
3	4		Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере. Структура атмосферы.. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.  Ионосфера Земли. Современный химический состав атмосферы.. Озоновый слой Земли. . Рассеивание выбросов вредных веществ в приземном слое атмосферы. Обоснование формирования «парникового» эффекта в атмосфере Земли и его последствия.	19
4	4		Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере. Структура атмосферы.. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.  контроль посещения лекций, выполнение практической работы, выполнение курсовой работы	19
5	4		Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере. Поверхностные и подземные воды.  Процессы окисления и восстановления в природных водоемах. Нефтяные загрязнения природных вод. Бионакопление тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде. Образование высокотоксичных органических соединений. Процессы коагуляции и флокуляции.	19
6	4		Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере. Поверхностные и подземные воды.  контроль посещения лекций, выполнение практической работы, выполнение курсовой работы	19
7	4		Раздел 4.Физико-химические процессы в литосфере. Характеристики почв:	20



			гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН, ионообменная емкость.. Адсорбция ионов металлов на ионообменных центрах почвенных частиц.. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве.	
8	4		Раздел 4. Физико-химические процессы в литосфере. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН, ионообменная емкость.. Адсорбция ионов металлов на ионообменных центрах почвенных частиц.. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	20
9	4		Раздел 5. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба. Глобальное перемещение океанских вод.. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Летучесть веществ. Скорость улетучивания. Перенос «почва-воздух». Летучесть с влажной почвы.  Перенос «почва-вода». Уравнения Ленгмюра. Десорбция. Дисперсионный перенос в порах почв. Круговороты химических элементов и веществ в природе. Влияние деятельности человека на круговороты веществ. Биотический перенос загрязнителей по пищевым цепям.	20
10	4		Раздел 5. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба. Глобальное перемещение океанских вод.. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Летучесть веществ. Скорость улетучивания. Перенос «почва-воздух». Летучесть с влажной почвы. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	20
11	4		Раздел 6. Ионизирующее излучение и окружающая среда.  Виды ионизирующих излучений.. Закон радиоактивного распада. Естественные источники радиации. Источники радиации, созданные человеком. Действие радиоактивного излучения на человека и окружающую среду. Фотохимическое окисление углеводородов. Фотохимические процессы в атмосфере. Фотохимический смог. е. Механизм разрушения озонового слоя Земли.	22
12	4		Раздел 6. Ионизирующее излучение и	22

			окружающая среда. контроль посещения лекций, выполнение курсовой работы	
				ВСЕГО: 238

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Физико-химические процессы в техносфере. Учебник.	Трифонов К.И., Девисилов В.А.	М.: Высшая школа, 2011 -270	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр. 5-70 Раздел 2: стр.43-59 Раздел 3: стр.71-134 Раздел 4: стр. 135-218 Раздел 5: стр. 19-43 Раздел 6: стр.175-212
2	Физико-химические процессы в техносфере. Уч. пос. для студентов железнодорожных ВУЗов.	Махнин А.А., Махнин А.А., Втулкин М.Ю., Хлесткова Н.В.	М: РГОТУПС, 2007 – 150с	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр. 10-69 Раздел 2: стр. 34-42 Раздел 3: стр. 94-191 Раздел 4: стр. 92-97 Раздел 5: стр. 25-36 Раздел 6: стр. 144-305

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Теоретические основы защиты окружающей среды.	Панов В.П.	М. Академия, 2008.– 320 с.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 3: стр. 20-45 Раздел 4: стр. 51-143 Раздел 5: стр.144-165
4	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность).	Белов С.В	Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2011.–300с. <a href="http://www.alleng.ru/d/saf/saf14.htm">http://www.alleng.ru/d/saf/saf14.htm</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4: стр. 25-27 Раздел 6: стр. 13-27

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
5. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
6. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
7. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ – <http://library.miit.ru/>
8. Электронно-библиотечная система научно-издательского центра ИНФРА-М - <http://znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - – <http://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека издательского центра "Академия" - <http://academia-moscow.ru/>
11. Электронная библиотечная система Biblio-online (ЮРАЙТ) - <https://www.biblio-online.ru/>
12. Электронная библиотечная система BOOK.ru - <http://www.book.ru/>
13. Электронная библиотечная система "ibooks" - <http://ibooks.ru/>
14. Электронная библиотечная система "Лань" - <https://e.lanbook.com/>
15. Информационно-правовой портал КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/>
16. Информационно-правовой портал Гарант - <http://www.garant.ru/>
17. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере»: теоретический курс, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу, текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета:

<http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы:

- для проведения лекций, демонстраций презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, специализированное прикладное программное обеспечение Консультант плюс.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения практических заданий: Microsoft Office 2003 и выше, специализированное прикладное программное обеспечение Консультант плюс, а также продукты общего применения.
- для выполнения лабораторных работ: Microsoft Office 2003 и выше, а также продукты общего применения.
- для самостоятельной работы студентов: специализированное прикладное программное

обеспечение Консультант плюс, а также продукты общего применения.  
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий:

доска для записей маркером, маркеры, губка для стирания с маркерной доски, сетевой фильтр с удлинителем, персональный компьютер с операционной системой Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузером Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat, клавиатура, мышь, мультимедийный проектор, экран для проектора, системы подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

- для проведения текущего контроля успеваемости: аудитория, соответствующая количеству рабочих (посадочных) мест студентов, соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.. Оборудование: персональный компьютер с операционной системой Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузером Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat., системы подключения к локальным и внешним компьютерным сетям, принтер.

- для проведения практических занятий: доска для записей маркером, маркеры, губка для стирания с маркерной доски, сетевой фильтр с удлинителем, персональный компьютер с операционной системой Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузером Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat., мультимедийный проектор, экран для проектора, системы подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

- для проведения лабораторных работ: аудитория, соответствующая количеству рабочих (посадочных) мест студентов и выполняемому лабораторному практикуму. Аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам. Оборудование, приборы и расходные материалы, обеспечивающие проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума согласно пункту 10.2.

- для организации самостоятельной работы студентов: персональный компьютер с операционной системой Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузером Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe

Acrobat., системы подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины "Физико-химические процессы в техносфере" предусмотрена контактная работа с преподавателем, которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, групповую консультацию, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

Лекционные занятия проводятся с применением мультимедиа презентации, в элементами проблемных ситуаций, разбором и анализом конкретных ситуаций. Рекомендуется конспектировать предлагаемый материал, на занятиях необходимо иметь ручку, тетрадь. Практические занятия включают практические работы по темам. Для подготовки к занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендуемой литературой, подготовить форму отчета по практической работе. На занятии необходимо иметь калькулятор, чертежные принадлежности, ручку, карандаш, тетрадь.

Указания (требования) для выполнения курсовой работы.

1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы размещены в системе «КОСМОС».
2. Курсовая работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утвержденными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.
3. Выполнение курсовой работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую ее часть после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.
4. Если возникают трудности по выполнению курсовой работы, то можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.
5. В установленные сроки производится защита курсовой работы по тестовым задачам по изучаемому теоретическому материалу.

В рамках самостоятельной работы студент осуществляет подготовку к сдаче экзамена.

Текущая успеваемость студентов контролируется выполнением, оформлением и защитой отчетов по практическим работам.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает изучение учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов.

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим работам, оформлению отчетов и защите практических работ включает проработку и анализ теоретического материала, выполненных заданий.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен.

Указания для освоения теоретического материала и сдачи экзамена

1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
2. Изучение рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС".
3. Ознакомление и проработка материала в соответствии с разделами учебной программы, подготовка вопросов к экзамену по дисциплине.
4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видео-файлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и

ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине. Для допуска к экзамену студент должен составить конспект лекций, выполнить практические работы, выполнить и защитить курсовую работу. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС (Приложение 1 к рабочей программе).