|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | химических технологий и промышленной экологии  |
| Кафедра | энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности  |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Физико-химические процессы в техносфере** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 20.03.01 | Техносферная безопасность |
| Направленность (профиль) | Инжиниринг техносферы, системы безопасности и экспертиза |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма(-ы) обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 14.06.2021 г. |
| Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины: |
|  | Доцент | Л.В. Моисеева |
|  | Старший преподаватель | М.З. Цинцадзе |
| Заведующий кафедрой: | О.И. Седляров |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Физико-химические процессы в техносфере» изучается в пятом семестре.
			2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а).

## Форма промежуточной аттестации: зачет.

## Место учебной дисциплиныв структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Физико-химические процессы в техносфере» относится к факультативным дисциплинам.
			2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
		- Экология;
			1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
		- Экологический мониторинг. Методы и приборы контроля окружающей среды;
		- Основные процессы и техника защиты окружающей среды
		- Переработка твердых отходов промышленности и потребления.
			1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» являются:
		- формирование понимание закономерностей и особенностей протекания экологических процессов в техносфере;
		- изучение и применение основных законов физики, химии и экологии для решения профессиональных задач;
		- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
			1. Результатом обучения по учебной дисциплинеявляется овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-1Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, основные законы химии и методы химического анализа, основные законы экологии и природопользования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-ПК-1.2Применение теоретических основ физики при решении прикладных задач техносферной безопасности | - знает и анализирует основные физико-химические процессы, лежащие в основе функционирования техносферы;- применяет основные законы химии, физики и экологии для решения профессиональных задач;- понимает закономерности и особенности протекания экологических процессов. |
| ИД-ПК-1.3Применение основных законов химии и методов химического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач техносферной безопасности |
| ИД-ПК-1.4Применение основных законов экологии, природопользования и охраны природы; понимание закономерностей и особенностей протекания экологических процессов |
| ПК-5Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности | ИД-ПК-5.2Планирование проведения экспериментальных исследований | - способен планировать и проводить экспериментальные исследования для решения задач в своей профессиональной области. |

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | *2* | **з.е.** | *72* | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

* + - 1.

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 5 семестр | зачет | 72 | 34 |  | 17 |  |  | 21 |  |
| Всего: | зачет | 72 | 34 |  | 17 |  |  | 21 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Пятый семестр** |
| ПК-1ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.3ИД-ПК-1.4ПК-5ИД-ПК-5.2 | **Раздел I. Физико-химические процессы в техносфере** | х | х | х | х | 21 | Формы текущего контроля по разделу I:1. Контрольная работа
2. Индивидуальное домашнее задание
 |
| Тема 1.1 Предпосылки и особенности формирования техносферы  | 4 |  |  |  | х |
| Тема 1.2 Физико-химические процессы в атмосфере | 8 |  |  |  | х |
| Тема 1.3Физико-химические процессы в гидросфере | 8 |  |  |  | х |
| Тема 1.4Физико-химические процессы в литосфере | 8 |  |  |  | х |
| Тема 1.5Биотическое сообщество | 4 |  |  |  | х |
| Тема 1.6Электромагнитные излучения и поля природного и антропогенного происхождения | 2 |  |  |  | х |
| Лабораторное занятие № 1.1 Характеристика полидисперсного состояния окружающей среды.  |  |  | 3 |  | х |
| Лабораторное занятие №1.2Разделение многокомпонентных систем (просеивание, фильтрация, отстаивание, декантация, экстракция) |  |  | 4 |  | х |
| Лабораторное занятие № 1.3Физико-химические процессы, протекающие на границе вода-воздух (на примере флотации). |  |  | 4 |  | х |
| Лабораторное занятие № 1.4Анализ почвы |  |  | 2 |  | х |
| Лабораторное занятие № 1.5Преобразование и перераспределение вещества и энергии в техносфере |  |  | 4 |  | х |
|  | *Зачет* | х | х | х | х | х | Устное собеседование |
|  | **ИТОГО за пятый семестр** | **34** |  | **17** |  | **21** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **34** |  | **17** |  | **21** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Физико-химические процессы в техносфере** |
| Тема 1.1 | Предпосылки и особенности формирования техносферы  | Введение. Термины и определения. Антропогенные экосистемы. Место техносферы в экосистеме Земли.Движущая сила физико-химических процессов, протекающих в экосистеме |
| Тема 1.2 | Физико-химические процессы в атмосфере | Состав, структура и свойства атмосферы. Функции атмосферы в экосистеме Земли.Аэродинамические системы в атмосфере (пыль, смог, вторичные загрязнения).Физические процессы, протекающие в атмосфере (градиент температур и давления, движение воздушных масс). Парниковый эффект.Химические процессы, протекающие в атмосфере. Образование «кислотных дождей», «озоновых дыр».Антропогенные факторы, влияющие на физико-химические процессы в атмосфере. |
| Тема 1.3 | Физико-химические процессы в гидросфере | Состав и свойства гидросферы. Функции воды в экосистеме Земли.Физические процессы в открытых водоемах (градиент температур, давлений, течения). Основные химические реакции, протекающие в водной среде под действием природных и антропогенных факторов.Антропогенное воздействие на гидросферу (загрязнения). |
| Тема 1.4 | Физико-химические процессы в литосфере | Структура, состав и свойства литосферы. Функции литосферы в экосистеме Земли.Недра и почвенный покров.Основные химические реакции, протекающие в литосфере под действием природных и антропогенных факторов.Миграция и преобразование химических соединений в литосфере. |
| Тема 1.5 | Биотическое сообщество | Механизмы биогеохимического круговорота веществ в экосистеме Земли.Биохимические процессы в техносфере. Биотический перенос загрязнителей. Биотехнология. |
| Тема 1.6 | Электромагнитные излучения и поля природного и антропогенного происхождения | Источники ЭМИ и ЭМП, воздействие на окружающую среду. Шумы. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, лабораторным занятиям, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка индивидуальных домашний заданий;

подготовка к контрольным работам;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение консультаций перед зачетом по необходимости;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий****(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Раздел I** | **Физико-химические процессы в техносфере** |
| Тема 1.1 | Предпосылки и особенности формирования техносферы  | Проработка учебного материала для подготовки к зачету.Индивидуальное домашнее задание.  | Контрольвыполненных работ в текущей и промежуточной аттестации. | 3 |
| Тема 1.2 | Физико-химические процессы в атмосфере | Проработка учебного материала для подготовки к зачету.Индивидуальное домашнее задание. Подготовка к контрольной работе по теме 1.2  | Контрольвыполненных работ в текущей и промежуточной аттестации. | 4 |
| Тема 1.3 | Физико-химические процессы в гидросфере | Проработка учебного материала для подготовки к зачету.Индивидуальное домашнее задание. Подготовка к контрольной работе по теме 1.3  | Контрольвыполненных работ в текущей и промежуточной аттестации. | 5 |
| Тема 1.4 | Физико-химические процессы в литосфере | Проработка учебного материала для подготовки к зачету.Индивидуальное домашнее задание.  | Контрольвыполненных работ в текущей и промежуточной аттестации. | 3 |
| Тема 1.5 | Биотическое сообщество | Проработка учебного материала для подготовки к зачету.Индивидуальное домашнее задание.  | Контрольвыполненных работ в текущей и промежуточной аттестации. | 3 |
| Тема 1.6 | Электромагнитные излучения и поля природного и антропогенного происхождения | Проработка учебного материала для подготовки к зачету.Индивидуальное домашнее задание.  | Контрольвыполненных работ в текущей и промежуточной аттестации. | 3 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  |
| **универсальной(-ых)** **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)****компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-1ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.3ИД-ПК-1.4ПК-5ИД-ПК-5.2 |
| высокий | 85 – 100 | зачтено |  |  | Обучающийся:* исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;
* в совершенстве знает и анализирует основные физико-химические процессы, лежащие в основе функционирования техносферы;
* свободно применяет основные законы химии, физики и экологии для решения профессиональных задач;
* отлично понимает закономерности и особенности протекания экологических процессов.
* способен грамотно спланировать экспериментальные исследования для решения задач в своей профессиональной области;
* дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
 |
| повышенный | *65 – 84* | зачтено |  |  | Обучающийся:* достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;
* знает и анализирует основные физико-химические процессы, лежащие в основе функционирования техносферы;
* способен применять основные законы химии, физики и экологии для решения профессиональных задач;
* понимает закономерности и особенности протекания экологических процессов.
* способен спланировать экспериментальные исследования для решения задач в своей профессиональной области;
* ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.
 |
| базовый | *41 – 64* | зачтено |  |  | Обучающийся:* демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;
* слабо знает и анализирует основные физико-химические процессы, лежащие в основе функционирования техносферы;
* испытывает затруднения при применении основных законов химии, физики и экологии для решения профессиональных задач;
* слабо понимает закономерности и особенности протекания экологических процессов.
* затрудняется спланировать экспериментальные исследования для решения задач в своей профессиональной области;
* ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.
 |
| низкий | *0 – 40* | Не зачтено | Обучающийся:* демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала по предмету, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач в своей профессиональной области стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;
* не способен применять основные законы физики, химии и экологии для решения профессиональных задач;
* не ориентируется в закономерностях протекания процессов в техносфере;
* не знает принципов планирования эксперимента;
* выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;
* ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
 |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физико-химические процессы в техносфере» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| 1 | Контрольная работа №1 по теме 1.2 «Физико-химические процессы в атмосфере» | Вариант 11.Опишите место техносферы в экосистеме Земли2. Какой фактор играет решающую роль в развитии «парникового эффекта»?Вариант 21. Химический состав воздуха.
2. Какой фактор играет решающую роль в образовании кислотных осадков?

Вариант 31. Основные химические процессы, протекающие в атмосфере.
2. Какой фактор играет решающую роль в образовании «озоновых дыр»?

Вариант 41. Основные физические процессы, протекающие в атмосфере.
2. Как отражается градиент температур на состоянии атмосферы?

Вариант 51. Опишите границы техносферы.
2. Какие вещества входят в состав аэрозолей?
 |
| 2 | Контрольная работа №2 по теме 1.3 «Физико-химические процессы в гидросфере» |  Вариант 11. Функции гидросферы в экосистеме Земли
2. Характеристика природных вод

Вариант 21. Физические показатели качества воды
2. Микрокомпоненты в составе воды

Вариант 31. Эвтрофикация водоемов
2. Биотические компоненты в составе природных вод

Вариант 41. Органические компоненты в составе вод. Их происхождение
2. Процессы испарения поверхностных вод.

Вариант 51. Чем обусловлена «окисляемость» воды
2. Макрокомпоненты природных вод.
 |
| 3 | Индивидуальное домашнее задание | Описать доминирующие (наиболее вероятные) физико-химические процессы, а также условия проведения экспериментальных исследований (с учетом отбора, транспортировки и хранения проб).Варианты:- Процессы, протекающие в приземном воздухе на рассвете летом;- Процессы, протекающие в почве в жаркий июльский день;- Процессы, протекающие в почве в холодный осенний день;- Процессы, протекающие в почве зимой;- Процессы, протекающие в воздушном бассейне, окружающем металлургический комбинат. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Контрольная работа | Даны верные, полностью и логически стройные ответы на теоретические вопросы. Ошибки и отсутствуют. Возможны 1-2 недочета, не влияющих на правильность ответа.  | 18-20 баллов | 5 |
| Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, с единичными, незначительными ошибками.  | 14-17 баллов | 4 |
| Ответы не полные, с ошибками в деталях, обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи.  | 10-13 баллов | 3 |
| Ответы представляют собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.  | 1-9 баллов | 2 |
| Работа не выполнена. | 0 баллов | 2 |
| Индивидуальное домашнее задание | Тема домашнего задания полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях и изложении материала. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. | 25-30 баллов | 5 |
| Тема домашнего задания полностью, но недостаточно структурировано изложен материал, обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна неточность или два-три недочета. | 19-24 баллов | 4 |
| Тема домашнего задания раскрыта не полностью. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в изложении материала, слабый список литературы не отражающий современную ситуацию по предложенной теме. | 12-18 баллов | 3 |
| Тема домашнего задания не раскрыта. Допущены грубые ошибки в подборе литературных источников, что отражает не понимание рассматриваемой темы.  | 1-11 баллов | 2 |
| Домашнее задание не выполнен. | 0 баллов |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет:  | Примерные вопросы:1. Техносфера и ее составляющие. Отличительные черты техносферы. Роль техносферы в развитии цивилизации.

2. Механизмы преобразования энергии и вещества в техносфере. Особенности функционирования техносферы.3. Электромагнитные излучения, их роль в экосистеме Земли и техносфере.4. Окислительно-восстановительные процессы в техносфере5. Характеристика дисперсных систем. Принципы разделения полидисперсных систем. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет:Устное собеседование | Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, дает развернутые ответы на вопросы, в том числе дополнительные.  | *12 – 30* баллов | зачтено |
| Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, испытывает затруднения при ответах на вопросы, в том числе дополнительные.  | *0 – 11* баллов | не зачтено |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль:  |  |  |
|  *-* Контрольная работа №1 по теме 1.2  | 0 - 20 баллов | Зачтено/не зачтено |
|  *-* Индивидуальное домашнее задание | 0 - 30 баллов | Зачтено/не зачтено |
| *-* Контрольная работа №2 по теме 1.3  | 0 - 20 баллов | Зачтено/не зачтено |
| Промежуточная аттестация Зачет | 0 - 30 баллов | ЗачтеноНе зачтено |
| **Итого за семестр**(дисциплину)зачет | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | зачтено |
| 65 – 84 баллов |
| 41 – 64 баллов |
| 0 – 40 баллов | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- проведение интерактивных лекций;
		- групповых дискуссий;
		- анализ ситуаций и имитационных моделей;
		- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
		- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
		- разбор конкретных ситуаций;
		- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
		- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа).

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамкахучебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
			2. Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
			6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Донская улица, дом 39, строение 4** |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: * ноутбук;
* проектор,
* экран,
* маркерная доска
 |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: * ноутбук,
* проектор,
* маркерная доска,
* наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
 |
| аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной Classic Solution Libra 180х180, - проектор BenQ MX511 9H.J3R77.33Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ по БЖД и Экологии |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** |
| Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект учебной мебели, маркерная доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: экран, проектор, колонки.  |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника;подключение к сети «Интернет»
 |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Трифонов К. И., Девисилов В. А. | Физико-химические процессы в техносфере | Учебник | М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М | 2015 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=488268>  | 2 |
| 2 | Н.В.Гусакова | Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере | УП | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2015 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=461112>  | - |
| 3 | Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. | Промышленная экология | Учебник и практикум | М.: Юрайт  | 2022 | <https://urait.ru/book/promyshlennaya-ekologiya-488228>  | - |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Медведева С.А., Тимофеева С.С. | Физико-химические процессы в техносфере | УП | Вологда:Инфра-Инженерия | 2017 | <http://znanium.com/bookread2.php?book=936017>  | – |
| 2 |  | Экологическая доктрина Российской Федерации. |  |  |  | <https://docs.cntd.ru/document/901826347>  | – |
| 3 | Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков  | Основы природопользования и природообустройства | Учебник | М.: Юрайт  | 2022 | <https://urait.ru/book/osnovy-prirodopolzovaniya-i-prirodoobustroystva-490181>  | - |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Моргун О.С., Моисеева Л.В., Захарова А.А. | Экология | УМП | М,РИО МГУДТ  | 2016 | - | 5, на кафедре 20 |
| 2 | Моисеева Л.В., Любская О.Г., Якутина Н.В. | Экспертиза и мониторинг безопасности | УМП | М.: РИО МГУДТ | 2016 | - | 5, на кафедре 20 |
| 3 | Курин В. И. Живайкин Л. Я. | Вредные вещества в атмосферном воздухе и методы и средства химической разведки | Методические указания к самостоятельному изучению темы  | М. : МГТУ им. А.Н.Косыгина | 2007 | - | 5, на кафедре 20 |
| 4 | Любская О.Г.Гуторова Н.В.,Балова А.Н. | «Основысовременнойэкологии» | Методические указания к лабораторным работам | М.: МГУДТ  | 2011 | - | 5, на кафедре 20 |
| 5 | Н. Е. Денисов, Н. В. Гуторова, И. П. Дашкевич. | Определение радиационных параметров окружающей среды | Методические указания | М. : МГУДТ  | 2014 | - | 5, на кафедре 20 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | ООО «ИВИС» http://dlib.eastview. com/ Договор № 239-П от 21.11.2017 г. |
|  | Web of Science [http://webofknowledge.com/](http://webofknowledge.com/%22%20%5Ct%20%22_blank)Сублицензионный Договор № WoS/917 на безвозмездное оказание услуг от 02.04.2018 г. |
|  | Scopus <http://www>. Scopus.com/Сублицензионный Договор № Scopus /917 на безвозмездное оказание услуг от 09.01.2018 г. |
|  | Elsevier «Freedom collection» Science Direct [https://www.sciencedirect.com/](https://www.sciencedirect.com/%22%20%5Ct%20%22_blank) |
|  | Annual Reviews Science Collection <https://www.annualreviews.org/>Доступполучен в результате конкурса проведенного Министерством образования и науки России Сублицензионный Договор № AR/41 от 09.01.2018 г. |
|  | Патентная база компании QUESTEL – ORBIT [https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage](https://www37.orbit.com/%22%20%5Cl%20%22PatentEasySearchPage)Доступ получен в результате конкурса проведенного Министерством образования и науки России Сублицензионный Договор № Questel/41 от 09.01.2018 г. |
|  | «SpringerNature»<http://www.springernature.com/gp/librarians>Платформа Springer Link: [https://rd.springer.com/](https://rd.springer.com/%22%20%5Ct%20%22_blank)Платформа Nature: <https://www.nature.com/>Базаданных Springer Materials: <http://materials.springer.com/>Базаданных Springer Protocols: <http://www.springerprotocols.com/>База данных zbMath: <https://zbmath.org/>База данных Nano: <http://nano.nature.com/>Сублицензионныйдоговор №Springer/41 от 25 декабря 2017 г. |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU<http://www.elibrary.ru/>Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г. |
|  | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) [http://нэб.рф/](http://xn--90ax2c.xn--p1ai/%22%20%5Ct%20%22_blank)Договор № 101/НЭБ/0486 – п от 21.09.2018 г. |
|  | НЭИКОН <http://www.neicon.ru/> Соглашение №ДС-884-2013 от18.10.2013г. |
|  | «Polpred.com Обзор СМИ» <http://www.polpred.com>Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г. |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/> -   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата |
|  | <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/> -   библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам |
|  | <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных |
|  | [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике |
|  | [http://www.garant.ru/](http://www.garant.ru/%20) - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Microsoft Windows 10 HOME Russian OLPNL Academic Edition Legalization Get Genuine, 60 лицензий | договор с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №510/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft Visual Studio Team Foundation Server CAL Russian SA OLP NL Academic Edition, 6 лицензий, артикул 126-01547 | договор с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №510/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft Visual Studio Professional w/MSDN ALNG LisSAPk OLP NL Academic Edition Q1fd, 1 лицензия, артикул 77D-00085,  | контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №509/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc, 4 лицензии, артикул З73-06270,  | контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №509/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft SQL Server Standard Core 2014 Russian OLP 2 NL Academic Edition Q1fd, 4 лицензии, артикул 7NQ-00545 | контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №509/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул R18-04335 | договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул 6VC-02115,  | договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015 |
|  | Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition, 60 лицензий, артикул 021-10548,  | договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015 |
|  | ABBYY Fine Reader 12 Corporate 5 лицензий Per Seat Academic, 2 комплекта, артикул AF12-2P1P05-102/AD,  | договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015 |
|  | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 250-499 Node 1 year Educational Renewal License, 353 лицензии, артикул KL4863RATFQ,  | договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2016от30.12.2016 |
|  | Kaspersky Security для почтовых серверов –Russian Edition 250-499 MailAddress1 year Educational Renewal License, 250 лицензий, артикул KL4313RATFQ,. | договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016от30.12.2016 |
|  | Dr. Web Server Security Suite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBS-AC-12M-2-B1,  | договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016 |
|  | Dr. Web Desktop Security Suite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBW-AC-12M-200-B1,  | договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016 |
|  | AUTIDESK Auto CAD Design Suite Ultimate 2014, разрешение на одновременное подключение до 1250 устройств.  | лицензия 559-87919553. |
|  | MatLab Simulink MathWorks, unlimited №DVD10B. | свободно распространяемое |
|  | LibreOffice GNU Lesser General Public License | свободно распространяемое |
|  | Scilab Ce CILL (свободная, совместимая с GNUGPLv2) | свободно распространяемое |
|  | Linux Ubuntu GNU GPL | свободно распространяемое |
|  | FDS-SMV free and open-source software | свободно распространяемое |
|  | AnyLogicPersonal Learning Edition | свободно распространяемое |
|  | Helyx-OS GNU General Public License | свободно распространяемое |
|  | Open Foam v.4.0 GNU General Public License | свободно распространяемое |
|  | DraftSight 2018 SP3  | свободно распространяемое |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |