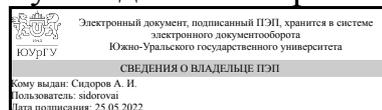


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



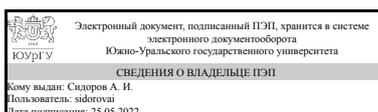
А. И. Сидоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.29 Физико-химические процессы в техносфере
для направления 20.03.01 Техносферная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности**

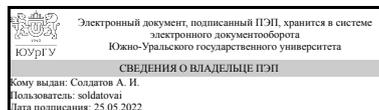
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 680

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. И. Сидоров

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. И. Солдатов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - сформировать комплексное представление о физико-химических взаимодействиях загрязнителей с окружающей средой и их связью с физико-химическими процессами в промышленности, основах физико-химических превращений для регулирования состава и свойств получаемых выбросов и отходов; о качественных и количественных характеристиках и о значимости травмирующих и вредных факторов в техносфере
Задачи: изучить закономерности протекания физико-химических процессов; уметь идентифицировать негативное воздействие техногенных факторов на организм человека и окружающую среду; изучить характера взаимодействия загрязнителей различных классов на природную среду; применить различные физико-химических процессы в промышленных системах; изучить механизмы и причины образования парникового эффекта и кислотных дождей; определить причины возникновения, основных видов и состава загрязнений среды обитания.

Краткое содержание дисциплины

Направлена на изучение основных показателей, характеризующие состояние компонентов окружающей среды, методов контроля. Даются представления о протекающих процессах и опасных свойствах: токсичность, пожаро- и взрывоопасность, биологическая опасность, радиоактивность, реакционная способность. Дается информация о действующей законодательной и нормативной базах по оценке состояния компонентов окружающей среды

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: трансграничный характер экологических проблем, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду рациональные методы природопользования и малоотходных технологий Имеет практический опыт: измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Знает: основные проблемы производственной и экологической безопасности, перспективы развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации Умеет: прогнозировать развитие негативной ситуации в среде обитания Имеет практический опыт: применения методов оценки экологической ситуации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.11 Неорганическая химия, 1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.12 Органическая химия, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	1.О.02 Философия, 1.О.34.03 Источники загрязнения и системы защиты среды обитания, 1.О.31 Экспертиза проектов, 1.О.32 Оптимизация в управлении безопасностью

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин Умеет: применять физико-математические методы моделирования и расчета Имеет практический опыт: разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей
1.О.14.02 Инженерная графика	Знает: правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
1.О.12 Органическая химия	Знает: теоретические основы органической химии, взаимосвязь строения органических соединений с их реакционной способностью, роль органических соединений в производстве важных промышленных продуктов, природу органических веществ и реакций, протекающих при их взаимодействии Умеет: использовать

	<p>общие закономерности протекания химических реакций; использовать фундаментальные знания органической химии в области техносферной безопасности; правильно использовать лабораторное химическое оборудование и химическую посуду Имеет практический опыт: проведения экспериментов по заданным методикам; работы в химической лаборатории с соблюдением норм техники безопасности</p>
1.О.11 Неорганическая химия	<p>Знает: основы строения веществ, их реакционную способность, типы химических связей; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности Умеет: определять реакционную способность веществ и термодинамическую возможность протекания процесса, использовать в практической деятельности фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, а также применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов</p>
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, n-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над ними; основы линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения профессиональных задач Умеет: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; применять методы математического моделирования для решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт: решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов, изучаемых в рамках типовых задач, и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
1.О.14.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: решения метрических задач, пространственных объектов на чертежах, а также</p>

	проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
1.О.09.03 Специальные главы математики	Знает: основные методы математического анализа, теории рядов, а также теории вероятности и математической статистики Умеет: анализировать с математической точки зрения результаты, полученные в результате профессиональной деятельности, использовать статистические данные Имеет практический опыт: применения приемов математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и теории рядов
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Электронные поисковые справочные системы, содержащие информацию по направлению «Техносферная безопасность», структуру и направления деятельности кафедры, учебно-методическую базу кафедры, структуру, цели, задачи и направления Умеет: Использовать знания, полученные при ознакомлении с материально-техническим оснащением кафедры. Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. Применять системный подход для решения поставленных задач. Пользоваться справочными информационными базами данных, содержащими документы и материалы по техносферной безопасности, применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности Имеет практический опыт: Сбора, анализа, систематизации и обобщения информации. Владения компьютерной техникой в режиме пользователя для решения профессиональных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	

Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка отчетов по лабораторным работам	30	30
Подготовка к контрольным работам	27,5	27,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о физико-химических процессах в техногенной деятельности человека	2	2	0	0
2	Физико-химические процессы в гидросфере	22	10	8	4
3	Физико-химические процессы в гидросфере	28	10	10	8
4	Физико-химические процессы в педросфере	26	8	14	4
5	Изменение среды обитания под воздействием техногенных эмиссий	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения Общая характеристика поведения загрязнителя в ОС	2
2	2	Структура и состав атмосферы	2
3	2	Основные газовые законы	2
4	2	Промышленные выбросы и загрязнение атмосферы	2
5	2	Процессы, протекающие в слоях атмосферы	2
6	2	Характеристика основных загрязнителей атмосферы	2
7	3	Пресные и соленые, открытые и подземные воды	2
8	3	Основные законы поведения жидких сред	2
9	3	Растворение, химическое связывание и абсорбция загрязнителей	2
10	3	Химия природных вод	2
11	3	Характеристика основных загрязнителей гидросферы	2
12	4	Основные виды почв	2
13	4	Состав и структура различных почв	2
14	4	Систаболитические превращения в почве Коллоидно-химические процессы	2
15	4	Характеристика основных загрязнителей педосферы	2
16	5	Изменение среды обитания под воздействием техногенных эмиссий	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Физико-химические процессы в атмосфере	2
2	2	Состав и строение атмосферы	2
3	2	Время пребывания примеси в атмосфере	2
4	2	Контрольная работа 1	2

5	3	Физико-химические процессы в гидросфере	2
6	3	Жесткость природных вод	2
7	3	Процессы растворения газов и твердых веществ в воде	2
8	3	Процессы растворения газов и твердых веществ в природных водах	2
9	3	Контрольная работа 2	2
10	4	Физико-химические процессы в литосфере	2
11	4	Строение и состав литосферы	2
12	4	Механический состав почв	2
13	4	Элементный состав почв	2
14	4	Органические вещества почвы	2
15	4	Поглотительная и обменная способности почв	2
16	4	Контрольная работа 3	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Получение дисперсных систем	4
2	3	Коагуляция золя берлинской лазури	4
3	3	Коагуляция золя канифоли	4
4	4	Получение и свойства эмульсий	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	все	4	30
Подготовка отчетов по лабораторным работам	в соответствии с темой лабораторной	4	30
Подготовка к контрольным работам	все	4	27,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Промежуточная аттестация	Контрольные работы	-	30	– правильное решение каждой задачи соответствует 5 баллам. – неправильное решение каждой задачи соответствует 0 баллов.	экзамен
2	4	Текущий	Лабораторные	6	25	– выполнение работы – 1 балл;	экзамен

		контроль	работы			– оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; – выводы по результатам работы – 1 балл. – правильный ответ на вопросы – 1 балл (за каждый вопрос).	
3	4	Бонус	Работа на семинарах	-	5	активная работа на семинарах и практических занятиях - 5 баллов	экзамен
4	4	Текущий контроль	экзамен	40	40	Правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Правильное решение задачи соответствует 10 баллам Неправильное решение задачи соответствует 0 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: трансграничный характер экологических проблем, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду рациональные методы природопользования и малоотходных технологий		+		
УК-1	Имеет практический опыт: измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику		+		
ОПК-2	Знает: основные проблемы производственной и экологической безопасности, перспективы развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации	+		+	+
ОПК-2	Умеет: прогнозировать развитие негативной ситуации в среде обитания	+		+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: применения методов оценки экологической ситуации	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Экология производства
2. Твердые бытовые отходы
3. Рециклинг отходов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Внедрение малоотходных, ресурсосберегающих технологий – основа рационального природопользования
2. Физические основы использования возобновляемых источников энергии

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Внедрение малоотходных, ресурсосберегающих технологий – основа рационального природопользования

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / Т.А. Чеснокова [и др] Иваново: Ивановский гос. хим.-технол. ун-т, 2014. - 170 с https://e.lanbook.com/
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Муртазов А.К. Экология околоземного космического пространства. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.- 304 с. https://e.lanbook.com/
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров В.М. Динамика баланса массы ледников в связи с макроциркуляционными процессами в атмосфере. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 376 с. https://e.lanbook.com/
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Егоров В.В. Экологическая химия: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 184 с. https://e.lanbook.com/
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Кривошеин Д. А. Экологическая безопасность в техносфере: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2016.— 524 с. https://e.lanbook.com/
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сотникова Е.В., Дмитренко В.П. Техносферная токсикология: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2015.— 432 с https://e.lanbook.com/
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Топалова О. В., Пимнева Л. А. Химия окружающей среды: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2017.— 160 с. https://e.lanbook.com/
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Теоретические закономерности физико-химических процессов : учебное пособие / Е. Е. Гончаренко, С. Л. Березина, И. И. Юрасова ; под общ.ред. В. Н. Шаповала. — Москва :Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. — 92, [2] с. https://e.lanbook.com/

9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Жорина Л.В., Змиевской Г.Н. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами: Учеб.пособие. – Ч. 1 / Под ред. И.Н. Спиридонова. – М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 92 с. https://e.lanbook.com/
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дмитренко В. П., Мессинева Е. М., Фетисов А. Г. Управление экологической безопасностью в техносфере: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 428 с. https://e.lanbook.com/
11	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ветошкин А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 236 с.: https://e.lanbook.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	520 (3)	Компьютерный класс с предустановленными программными продуктами MSOffice, VisSim (версия для университетов), FuzzyTech (демоверсия) и "Техэксперт" (актуализируемая информационная система нормативной документации в сфере охраны труда и экологической безопасности)
Лекции	468 (3)	Комплекс для проведения лекционных занятий, включающий документ-камеру, проектор и акустическую систему, ЭВМ с предустановленными пакетами программ MSOffice, VisSim (версия для университетов), FuzzyTech (демоверсия)
Самостоятельная работа студента	520 (3)	Компьютерный класс с предустановленными программными продуктами MSOffice, VisSim (версия для университетов), FuzzyTech (демоверсия) и "Техэксперт" (актуализируемая информационная система нормативной документации в сфере охраны труда и экологической безопасности)
Лабораторные занятия	521 (3)	Специализированная химическая лаборатория, обеспеченная набором химических реактивов, комплектом химической посуды, оборудованная приточной и вытяжной вентиляцией, учебными лабораторными установками стендами, макетами и приспособлениями. Специализированная современная приборная база газовый и жидкостный хроматографы, спектрофотометр, флюориметр, прибор дисперсного анализа, микроскопы и т.д.) Персональные компьютеры для сбора, хранения и обработки экспериментальных данных с пакетами прикладных программ «PeakExpert» (разработчик ООО «Люмэкс»), «Panorama Pro» (разработчик ООО «Люмэкс»), «Мультихром» (разработчик ЗАО «Амперсенд»), «Хромаэк Навигатор» (разработчик ОАО «Хроматэк»). с набором вспомогательных программ.