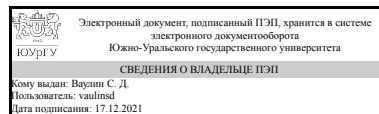


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



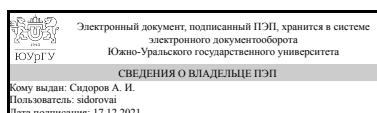
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.30 Физико-химические процессы в техносфере
для направления 20.03.01 Техносферная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности

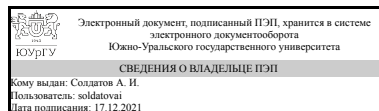
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 680

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



А. И. Сидоров

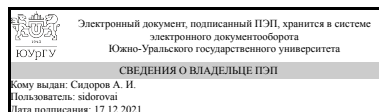
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. И. Солдатов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.



А. И. Сидоров

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.12 Органическая химия, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.11 Неорганическая химия, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.09.03 Специальные главы математики, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	1.О.34.03 Источники загрязнения и системы защиты среды обитания, 1.О.02 Философия, 1.О.33 Оптимизация в управлении безопасностью, 1.О.32 Экспертиза проектов

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

Дисциплина	Требования
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 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
1.О.11 Неорганическая химия	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
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных аналитических уравнений, n-мерное линейное пространство, векторы и линейные операции над

	<p>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 проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций</p>
1.О.09.02 Математический анализ	<p>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</p>
1.О.09.03 Специальные главы математики	<p>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</p>
1.О.14.02 Инженерная графика	<p>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</p>

	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
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: структуру и направления деятельности кафедры, учебно-методическую базу кафедры, структуру, цели, задачи и направления , Электронные поисковые справочные системы, содержащие информацию по направлению «Техносферная безопасность» Умеет: применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности, 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 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 контрольным работам	27,5	27,5
Подготовка отчетов по лабораторным работам	30	30
Подготовка к экзамену	30	30
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 контрольным работам	все	4	27,5
Подготовка отчетов по лабораторным работам	в соответствии с темой лабораторной	4	30
Подготовка к экзамену	все	4	30

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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 контроль	Лабораторные работы	6	25	– выполнение работы – 1 балл; – оформление работы соответствует	экзамен

						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. Оценочные материалы

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	+			++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Физические основы использования возобновляемых источников энергии
2. Внедрение малоотходных, ресурсосберегающих технологий – основа рационального природопользования

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 макроцирку- ляционными 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	СотниковаЕ.В., ДмитренкоВ.П. Техносферная токсикология: Учебное пособие..— СПб.: Издательство «Лань», 2015.— 432с 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	Жорина Л.В., Змиевской Г.Н. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами: Учеб.пособие. – Ч. 1

		система издательства Лань	/ 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
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.
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)