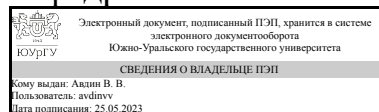


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



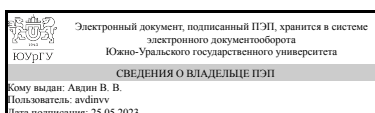
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.14 Техногенные системы и экологический риск
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Природоохранные химические технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

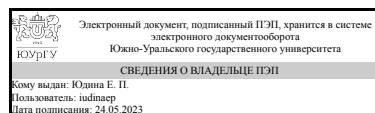
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Е. П. Юдина

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью дисциплины является освоение студентами принципов количественной оценки возможных негативных последствий как от систематических воздействий при внедрении новых технологий, так и воздействий, связанных с аварийными ситуациями, формирование у студентов системного мышления, позволяющего минимизировать воздействие негативных факторов на человека и окружающую среду. Задачи курса: знакомство с уровнями допустимых негативных воздействий на окружающую среду, с последствиями, возникающими при нарушении нормативных требований к уровню воздействий; освоение методов идентификации опасности, методов качественной и количественной оценки экологического риска; овладение методами прогнозирования развития и оценки последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций; знакомство с методами предотвращения загрязнения окружающей среды и ликвидации последствий аварий и катастроф; освоение методов управления природопользованием.

Краткое содержание дисциплины

Основные принципы и методики количественной оценки разнородных опасностей при внедрении новых технологий; принципы ранжирования опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения; способы прогнозирования путей устойчивого и безопасного развития человечества; характеристики наиболее существенных воздействующих техногенных факторов, возникающих при внедрении новых технологий, методы их контроля и средства, ограничивающие их воздействие; основные направления воздействия техногенных систем на окружающую природную среду и здоровье человека; методы оценки возникающего экологического риска.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: основные методические подходы и принципы оценки техногенного и экологического риска Умеет: определять приоритеты для снижения экологического риска Имеет практический опыт: обеспечения экологической безопасности производственных процессов исходя из действующих правовых норм
ПК-2 участвовать в совершенствовании технологических процессов, моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы, обеспечивающие высокий уровень экологической безопасности	Знает: механизм возникновения поражающих факторов в природных и техногенных катастрофах Умеет: разрабатывать мероприятия по снижению уровня опасности различных аварий Имеет практический опыт: осуществления оптимальных мероприятий, направленных на снижение экологического риска технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая химическая технология, Процессы массопереноса в химической технологии, Охрана и рациональное использование животных, растительных и земельных ресурсов, Топливо-энергетический комплекс России, Основы российской государственности, Биотехнологии, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Экологические проблемы в градостроительном планировании, Экологические проблемы промышленного предприятия, Экологический менеджмент и аудит, Оценка экологического ущерба и платежи за загрязнение окружающей среды

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

Дисциплина	Требования
Биотехнологии	Знает: объекты, продукты, область применения биотехнологий, основные типы технологических процессов Умеет: характеризовать основные биотехнологические производства Имеет практический опыт: оценки потенциальной опасности биотехнологических объектов
Основы российской государственности	Знает: основные проблемы развития российского государства Умеет: выделять ключевые тенденции в развитии государства и соотносить их с развитием общества Имеет практический опыт: навыками анализа государственности с точки зрения действующего законодательства
Общая химическая технология	Знает: общие принципы разработки и оптимизации химико-технологических процессов, важнейшие химические производства, общие закономерности химических процессов Умеет: выполнять стехиометрические, термодинамические и кинетические расчёты химических процессов, составлять материальные и тепловые балансы химических процессов и выполнять расчёты на их основе, оценивать экологическую и технологическую эффективность химических процессов Имеет практический опыт: основами методологии построения математических моделей реакторов и химико-технологических процессов с целью их оптимизации, описания технологии химических производств
Процессы массопереноса в химической технологии	Знает: методы описания равновесия и кинетики массопереноса в химической технологии Умеет: использовать принципы моделирования процесса массопереноса Имеет практический опыт: определения характеристик равновесной концентрации химических веществ

Охрана и рациональное использование животных, растительных и земельных ресурсов	Знает: методы оценки состояния окружающей среды, методы поиска информации о состоянии окружающей среды и основные законодательные акты об охране окружающей среды Умеет: осуществлять систему природоохранных мероприятий, обобщать и выделять главные причины загрязнения окружающей среды при природопользовании Имеет практический опыт: применения системного подхода при объяснении экологических проблем и взаимоотношения окружающей среды и общества, анализа информации в сфере охраны окружающей среды
Топливо-энергетический комплекс России	Знает: экологические проблемы топливно-энергетического комплекса, современное состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России Умеет: анализировать научно-технические проблемы нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности с точки зрения влияния промышленного производства на окружающую среду, определять факторы использования природных ресурсов Имеет практический опыт: поиска информации о методах снижения влияния промышленного производства на окружающую среду
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Знает: методы и средства проведения научных исследований, особенности технологического процесса различных промышленных производств Умеет: применять методы анализа и обработки исходных данных, проводить анализ получаемой информации по влиянию промышленного производства на окружающую среду Имеет практический опыт: проведения оценки влияния промышленного производства на окружающую среду

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 57,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	50,5	50,5	

Решение задач	7	7
Подготовка к практическим и семинарским занятиям и контрольным работам	25	25
Подготовка к экзамену	8	8
Курсовая работа	10,5	10.5
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Концентрация опасностей в современном мире. Естественная и техногенная среда обитания.	3	1	2	0
2	Классическое нормирование качества окружающей природной среды.	5	1	4	0
3	Нормативные методы оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами	1	1	0	0
4	Математическое моделирование и методы расчета загрязнений объектов окружающей среды	5	1	4	0
5	Модели и методы оценки риска в природоохранной деятельности	5	1	4	0
6	Прогноз и определение тенденций в изменении состояния биосферы	1	1	0	0
7	Методология оценки риска химического воздействия	1	1	0	0
8	Оценка риска здоровью при воздействии пороговых токсикантов	5	1	4	0
9	Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых токсикантов (нерадиоактивных канцерогенов)	5	1	4	0
10	Оценка риска радиационного воздействия	5	1	4	0
11	Оценка риска при интродукции генетически модифицированных микроорганизмов и трансгенных растений в окружающую среду	1	1	0	0
12	Экологическая оценка технологии производства	5	1	4	0
13	Методы регулирования загрязнения окружающей среды	1	1	0	0
14	Эффективность природоохранных мероприятий	3	1	2	0
15	Страхование риска загрязнения окружающей среды и его методологические особенности	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Концентрация опасностей в современном мире. Естественная и техногенная среда обитания	1
2	2	Классическое нормирование качества окружающей природной среды	1
3	3	Нормативные методы оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами	1
4	4	Математическое моделирование и методы расчета загрязнений объектов окружающей среды	1
5	5	Модели и методы оценки риска в природоохранной деятельности	1

6	6	Прогноз и определение тенденций в изменении состояния биосферы	1
7	7	Методология оценки риска химического воздействия	1
8	8	Оценка риска здоровью при воздействии пороговых токсикантов	1
9	9	Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых токсикантов (нерадиоактивных канцерогенов)	1
10	10	Оценка риска радиационного воздействия	1
11	11	Оценка риска при интродукции генетически модифицированных микроорганизмов и трансгенных растений в окружающую среду	1
12	12	Экологическая оценка технологии производства	1
13	13	Методы регулирования загрязнения окружающей среды	1
14	14	Эффективность природоохранных мероприятий	1
15	15	Страхование риска загрязнения окружающей среды и его методологические особенности	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Концентрация опасностей в современном мире. Естественная и техногенная среда обитания: Установление приемлемого для общества риска.	2
2	2	Классическое нормирование качества окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические нормативы: Предельно-допустимые концентрации. Классы опасности веществ. Установление предельно допустимых уровней физических воздействий.	4
3	4	Математическое моделирование и методы расчета загрязнений объектов окружающей среды: Моделирование загрязнений объектов окружающей среды: почв при разливах углеводородов, моделирование загрязнения водной среды, модели состояния окружающей среды: распространение вредных примесей в атмосфере.	4
4	5	Модели и методы оценки риска в природоохранной деятельности: Выбор критериев и ранжирование наиболее распространенных загрязнителей. Ранжирование потенциальных источников опасности. Основные показатели в методологии оценки риска. Социально-приемлемый риск как критерий принятия решений. Оценка техногенного риска для здоровья населения. Оценка последствий для человека и окружающей среды.	4
5	8	Оценка риска здоровью при воздействии пороговых токсикантов: Расчет пороговой мощности дозы воздействия токсиканта. Оценка риска здоровью при поступлении токсикантов в организм человека	4
6	9	Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых токсикантов. Расчет риска при поступлении канцерогенного вещества с воздухом, с водой, с пищей.	4
7	10	Оценка уровня индивидуального и коллективного риска радиационного воздействия. Оценка времени сокращения ожидаемой продолжительности жизни	4
8	12	Экологическая оценка технологии производства: Расчет категории опасности предприятия. Оценка ресурсоемкости, землеемкости и отходности предприятия	4
9	14	Эффективность природоохранных мероприятий: Экономическая оценка предотвращаемого ущерба от реализации природоохранных мероприятий	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач	Юдина, Е. П. Техногенные системы и экологический риск [Текст] метод. указания к практ. работам по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" и др. Е. П. Юдина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и прородопользование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 18 (Разделы 1-3, приложения 1-3) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566099	7	7
Подготовка к практическим и семинарским занятиям и контрольным работам	Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 170 с. (разделы 1,3) Гринин, А. С. Экологическая безопасность: Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях [Текст] Учеб. пособие А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М.: Фаир-Пресс, 2000. - 326,[1] с. ил. (Главы 3,4,5)	7	25
Подготовка к экзамену	Калыгин, В. Г. Промышленная экология Учеб. пособие для вузов В. Г. Калыгин. - М.: Академия, 2004. - 430,[1] с. (Главы 1,2,10,11) Юдина, Е. П. Техногенные системы и экологический риск [Текст] : конспект лекций для бакалавров по направлению 020800 "Экология и природопользование" / Е. П. Юдина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и прородопользование ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011 (Разделы 1-6)	7	8
Курсовая работа	Гринин, А. С. Экологическая безопасность: Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях [Текст] Учеб. пособие А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М.: Фаир-Пресс, 2000. - 326,[1] с. ил. (Глава 4) РД 52.04.253-90 "Методика прогнозирования масштабов заражения при авариях на химически опасных объектах" https://base.garant.ru/70802130/	7	10,5

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	7	Текущий контроль	Контрольная работа 1	0,2	10	В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант Время на выполнение всей работы 45 мин. Порядок начисления баллов: - правильный ответ	экзамен

						на 1 вопрос – 1 балл.	
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа 2	0,2	10	В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 45 мин. Порядок начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа 3	0,2	10	В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 45 мин. Порядок начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Задача 1	0,2	5	Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Порядок начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы не сделаны - 0 баллов.	экзамен
5	7	Текущий контроль	Задача 2	0,2	5	Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Критерии начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено,	экзамен

						выводы не сделаны - 0 баллов.	
6	7	Текущий контроль	Задача 3	0,2	5	<p>Предусмотрено 10 вариантов задач. Студент выбирает один вариант в соответствии со списком по журналу. Студент оформляет решение в тетради, с указанием исходных данных и условий. Ответ оформляется в развёрнутом виде. Делаются выводы по работе, если этого требуют условия задачи. Критерии начисления баллов: Ответ правильный, решение оформлено верно, сделаны верные выводы - 5 баллов. Ответ правильный, решение оформлено верно, выводы не сделаны или сделаны не верно - 4 балла. Ответ правильный, решение оформлено неверно, выводы сделаны верно - 3 балла. Ответ неправильный, решение оформлено не верно, выводы сделаны неверно - 2 балла. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы сделаны неверно - 1 балл. Ответ неправильный, решение не оформлено, выводы не сделаны - 0 баллов.</p>	экзамен
7	7	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	10	<p>За 2 недели до окончания семестра студент сдает преподавателю пояснительную записку в электронном виде. Преподаватель проверяет соответствие расчетов заданию, а пояснительной записки по КР - требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР, на которую студент должен представить расчеты, карту-схему рассеивания и пояснительную записку в отпечатанном виде. Защита выполняется перед комиссией из 3 преподавателей. На защите студент коротко докладывает об основных проектных решениях (3-5 мин.), затем отвечает на вопросы комиссии по докладу. Рейтинг формируется из двух мероприятий: КР1: оценка за выполнение расчетов и оформление ПЗ (расчеты выполнены верно, записка оформлена в соответствии с ГОСТ, карта-схема соответствует расчетам – 5, присутствуют незначительные ошибки в расчетах – 4, незначительные ошибки в расчетах, записка оформлена с нарушениями ГОСТ – 3, незначительные ошибки в расчетах, записка оформлена с нарушениями ГОСТ, карта-схема не соответствует расчетам – 2, существенные ошибки в расчетах,</p>	курсовые работы

						<p>записка оформлена не по ГОСТ, карта-схема не соответствует расчетам – 1, существенные ошибки в расчетах, записка оформлена не по ГОСТ, карта-схема отсутствует – 0,); КР2: оценка за защиту КР и ответы на вопросы комиссии (доклад структурирован, презентованы все результаты, цели и задачи, студент ответил на все вопросы комиссии – 5, студент не ответил на один вопрос комиссии – 4, доклад структурирован, представлены все результаты, цели и задачи студент не ответил на вопросы комиссии - 3, доклад структурирован, представлены не все результаты, цели и задачи, студент не ответил на вопросы комиссии -2, доклад не соответствует пояснительной записке студент не ответил на вопросы комиссии – 1, доклад не представлен, студент не ответил на вопросы комиссии – 0). Максимальный балл за каждую часть – 5 баллов.</p>	
8	7	Промежуточная аттестация	Тестирование	-	30	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в форме итогового тестирования. В тесте 30 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 60 мин. Критерии начисления баллов: - правильный ответ на 1 вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 30</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	<p>За 2 недели до окончания семестра студент сдает преподавателю пояснительную записку в электронном виде. Преподаватель проверяет соответствие расчетов заданию, а пояснительной записки по КП - требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП, на которую студент должен представить расчеты, схему газоочистки цеха и пояснительную записку в отпечатанном виде. Защита выполняется перед комиссией из 3 преподавателей. На защите студент коротко докладывает об основных проектных решениях (3-5 мин.), затем отвечает на вопросы комиссии по докладу.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	<p>Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля. Прохождение промежуточной аттестации не обязательно. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в форме</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	итогового тестирования. В тесте 30 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 60 мин.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
УК-2	Знает: основные методические подходы и принципы оценки техногенного и экологического риска	+							++
УК-2	Умеет: определять приоритеты для снижения экологического риска			++					++
УК-2	Имеет практический опыт: обеспечения экологической безопасности производственных процессов исходя из действующих правовых норм				+			++	++
ПК-2	Знает: механизм возникновения поражающих факторов в природных и техногенных катастрофах		+						++
ПК-2	Умеет: разрабатывать мероприятия по снижению уровня опасности различных аварий			+					++
ПК-2	Имеет практический опыт: осуществления оптимальных мероприятий, направленных на снижение экологического риска технологических процессов						+		++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Калыгин, В. Г. Промышленная экология Учеб. пособие для вузов В. Г. Калыгин. - М.: Академия, 2004. - 430,[1] с.
2. Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 280700 "Техносфер. безопасность" С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2014. - 127, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гринин, А. С. Экологическая безопасность: Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях [Текст] Учеб. пособие А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М.: Фаир-Пресс: Гранд, 2002. - 326,[1] с. ил.
2. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 033300 "Безопасность жизнедеятельности" Ю. Л. Хотунцев. - 2-е изд., перераб. - М.: Academia, 2004. - 478, [1] с. ил.

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

1. Экология производства

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Юдина Е.П. "Техногенные системы и экологический риск" Методические указания к выполнению курсовой работы

2. Юдина Е.П. "Техногенные системы и экологический риск. Сборник тестов" Методическое пособие для самостоятельной подготовки к экзамену
3. Юдина Е.П., "Техногенные системы и экологический риск" Методическое пособие для самостоятельной подготовки к контрольным работам и экзамену.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Юдина Е.П. "Техногенные системы и экологический риск" Методические указания к выполнению курсовой работы
2. Юдина Е.П. "Техногенные системы и экологический риск. Сборник тестов" Методическое пособие для самостоятельной подготовки к экзамену
3. Юдина Е.П., "Техногенные системы и экологический риск" Методическое пособие для самостоятельной подготовки к контрольным работам и экзамену.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — https://e.lanbook.com/book/4043
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Техногенные системы и экологический риск [Текст] : метод. указания к практ. работам по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" и др. / Е. П. Юдина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и прородопользование ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000529054
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Юдина, Е. П. Техногенные системы и экологический риск [Текст] : конспект лекций для бакалавров по направлению 020800 "Экология и природопользование" / Е. П. Юдина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и прородопользование ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000503784
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Юдина, Е. П. Техногенные системы и экологический риск [Текст] метод. указания к практ. работам по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии" и др. Е. П. Юдина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и прородопользование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 18, [1] с. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566099
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 170 с. https://e.lanbook.com/book/98095

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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	208 (1а)	Компьютерная техника. Проектор
Лекции	102 (1а)	Компьютерная техника. LCD-панель