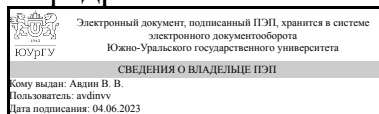


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



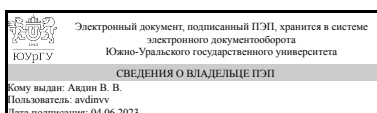
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01.02 Современные методы водоподготовки
для направления 05.04.06 Экология и природопользование
уровень Магистратура
магистерская программа Экологическая безопасность
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

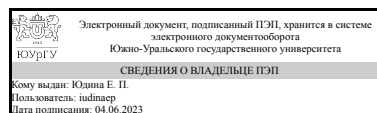
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 897

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
ПК-5 Способен проводить анализ материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Знает: требования к качеству питьевой (технической) воды; основы процессов очистки производственных сточных вод Умеет: обосновывать конкретные технические решения и выбирать технические средства и технологии водоподготовки Имеет практический опыт: выбора и реализации способов интенсификации работы очистного оборудования по технологическим стадиям процесса

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нанодисперсные системы, Специальные методы очистки водных систем в промышленности	Рациональное использование и охрана земель

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

Дисциплина	Требования
<p>Специальные методы очистки водных систем в промышленности</p>	<p>Знает: основы процессов очистки производственных сточных вод; критерии оценки экологической эффективности технологических процессов очистки; функциональное назначение оборудования и формирование технического решения по заданным параметрам; требования к качеству питьевой (технической) воды; методы и сооружения очистки водных систем предприятий различных отраслей Умеет: анализировать технологические особенности оборудования и обосновывать альтернативные технические решения в области очистки и рационального использования воды; обосновывать конкретные технические решения и выбирать технические средства и технологии водоподготовки; проводить анализ работы основного и вспомогательного оборудования для очистки воды; определять направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения, используемого оборудования Имеет практический опыт: выбора и реализации способов интенсификации работы очистного оборудования по технологическим стадиям процесса; производить выбор аппаратов и рассчитывать технологические параметры процесса; проектирования технологических схем очистки водных систем в промышленности</p>
<p>Нанодисперсные системы</p>	<p>Знает: современные представления о нанодисперсных системах и технологиях, методах их разработки и исследования, направлениях применения Умеет: определять классы нанодисперсных материалов, предъявляемые к ним требования; формулировать исследовательские задачи для получения информации о их строении, процессах формирования и структурообразования, определять пути повышения качества нанодисперсных материалов и технологий Имеет практический опыт: получения органических и неорганических нанодисперсных материалов и технологий, их анализа и применения на практике</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к аудиторным занятиям и контрольным работам	31,5	31,5	
Решение задач	12	12	
Подготовка к экзамену	8	8	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
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	Концентрация опасностей в современном мире. Естественная и техногенная среда обитания.	2	1	1	0
2	Классическое нормирование качества окружающей природной среды.	2	1	1	0
3	Нормативные методы оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами	5	1	4	0
4	Математическое моделирование и методы расчета загрязнений объектов окружающей среды	4	0	4	0
5	Модели и методы оценки риска в природоохранной деятельности	5	1	4	0
6	Прогноз и определение тенденций в изменении состояния биосферы	5	1	4	0
7	Методология оценки риска химического воздействия	4	0	4	0
8	Оценка риска здоровью при воздействии пороговых токсикантов	2	0	2	0
9	Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых токсикантов (нерадиоактивных канцерогенов)	2	0	2	0
10	Оценка риска радиационного воздействия	2	0	2	0
11	Оценка риска при интродукции генетически модифицированных микроорганизмов и трансгенных растений в окружающую среду	2	0	2	0
12	Экологическая оценка технологии производства	4	0	4	0
13	Методы регулирования загрязнения окружающей среды	3	1	2	0
14	Эффективность природоохранных мероприятий	2	0	2	0
15	Страхование риска загрязнения окружающей среды и его методологические особенности	4	2	2	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	5	Модели и методы оценки риска в природоохранной деятельности	1
5	6	Прогноз и определение тенденций в изменении состояния биосферы	1
6	13	Методы регулирования загрязнения окружающей среды	1
7	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.	1
2	2	Классическое нормирование качества окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические нормативы: Предельно-допустимые концентрации. Классы опасности веществ. Установление предельно допустимых уровней физических воздействий.	1
3,4	3	Нормативные методы оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами: Расчет предельно-допустимого выброса загрязняющих веществ в атмосфере. Расчет санитарно-защитной зоны. Расчет нормативно-допустимого сброса. Расчет эффективности очистных сооружений. Расчет необходимой степени очистки сточных вод.	4
5,6	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
7,8	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
9,10	6	Прогноз и определение тенденций в изменении состояния биосферы: Оценка изменений и тенденций изменений биосферы. Моделирование тенденций временного ряда (построение тренда). Моделирование сезонных и циклических колебаний.	4
11,12	7	Методология оценки риска химического воздействия: Установление зависимости «доза-эффект». Оценка неопределенностей при химическом воздействии.	4
13	8	Оценка риска здоровью при воздействии пороговых токсикантов: Расчет пороговой мощности дозы воздействия токсиканта. Оценка риска здоровью при поступлении токсикантов в организм человека	2

14	9	Оценка риска здоровью при воздействии беспороговых токсикантов. Расчет риска при поступлении канцерогенного вещества с воздухом, с водой, с пищей.	2
15	10	Оценка риска радиационного воздействия.	2
16	11	Оценка риска при интродукции генетически модифицированных микроорганизмов и трансгенных растений в окружающую среду: оценка риска интродукции генетически модифицированных растений в окружающую среду.	2
17,18	12	Экологическая оценка технологии производства: Расчет категории опасности предприятия. Оценка ресурсоемкости, землеемкости и отходности предприятия	4
19,20	13	Методы регулирования загрязнения окружающей среды: Расчет платы за загрязнение окружающей среды.	2
21,22	14	Эффективность природоохранных мероприятий: Экономическая оценка предотвращаемого ущерба от реализации природоохранных мероприятий	2
23	15	Страхование риска загрязнения окружающей среды и его методологические особенности: Изучение нормативно-правовой базы экологического страхования. Расчет ущерба от аварийного загрязнения окружающей среды.	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
Подготовка к аудиторным занятиям и контрольным работам	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 с (Главы 2,3,4,5)	3	31,5
Решение задач	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 (стр. 4-32)	3	12
Подготовка к экзамену	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 с. (Главы 2,3,5)	3	8

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	0,1	10	В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 45 мин.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	0,1	10	В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 45 мин.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	0,1	10	В тесте 10 вопросов. На каждый вопрос предусмотрено 4 варианта ответов. Правильный один вариант. Время на выполнение всей работы 45 мин.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Задача 1	0,1	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	3	Текущий контроль	Задача 2	0,1	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	экзамен

						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.	
6	3	Текущий контроль	Задача 3	0,1	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, выводы не сделаны - 0 баллов.	экзамен
7	3	Текущий контроль	Семестровая работа	0,4	10	За 2 недели до окончания семестра студент сдает преподавателю семестровую работу в электронном виде. Преподаватель проверяет соответствие расчетов заданию, а пояснительной записки - требованиям к оформлению. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита семестровой работы, на которую студент должен представить технологическую схему анализируемого процесса, карту-схему расположения объекта и оценку и обоснование уровня экологической безопасности объекта в виде презентации, а также пояснительную записку в отпечатанном виде. На защите студент коротко докладывает об основных проектных решениях (3-5 мин.), затем отвечает на вопросы преподавателя. Порядок начисления баллов: СР1: оценка за выполнение расчетов и оформление ПЗ (расчеты выполнены верно, записка	экзамен

					оформлена в соответствии с ГОСТ, расположение объекта обосновано, проведена проведена полная оценка экологической безопасности – 5, присутствуют незначительные ошибки в расчетах – 4, незначительные ошибки в расчетах, записка оформлена с нарушениями ГОСТ, нет обоснования расположения объекта – 3, незначительные ошибки в расчетах, записка оформлена с нарушениями ГОСТ, нет обоснования расположения объекта, оценка безопасности проведена не в полной мере – 2, существенные ошибки в расчетах, записка оформлена не по ГОСТ, нет оценки безопасности, нет обоснования расположения – 1, не выполнен расчет количественных характеристик безопасности, записка оформлена не по ГОСТ, нет оценки безопасности, нет обоснования расположения – 0,); СР2: оценка за защиту СР и ответы на вопросы преподавателя (доклад структурирован, презентованы все результаты, цели и задачи, студент ответил на все вопросы преподавателя – 5, студент не ответил на один вопрос преподавателя – 4, доклад структурирован, представлены все результаты, цели и задачи студент не ответил на вопросы преподавателя - 3, доклад структурирован, представлены не все результаты, цели и задачи, студент не ответил на вопросы преподавателя -2, доклад не соответствует пояснительной записке студент не ответил на вопросы преподавателя – 1, доклад не представлен, студент не ответил на вопросы преподавателя – 0).		
8	3	Промежуточная аттестация	Тестирование	-	30	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	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля. Студент вправе прийти	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	на зачет для улучшения своего рейтинга. 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.	Положения
--	--	-----------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-5	Знает: требования к качеству питьевой (технической) воды; основы процессов очистки производственных сточных вод	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: обосновывать конкретные технические решения и выбирать технические средства и технологии водоподготовки	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: выбора и реализации способов интенсификации работы очистного оборудования по технологическим стадиям процесса	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная 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, 2000. - 326,[1] с. ил.
2. Грибанов, А. И. Экологическая безопасность в теплоэнергетике [Текст] учеб. пособие по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника" и "Техносфер. безопасность" А. И. Грибанов, Л. М. Киселева, И. П. Палатинская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 69, [1] с. ил. электрон. версия
3. 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.

б) дополнительная литература:

1. Гавриленков, А. М. Экологическая безопасность пищевых производств [Текст] Учеб. пособие для вузов по направлениям 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья", 655800 "Пищевая инженерия" А. М. Гавриленков, С. С. Зарцына, С. Б. Зуева. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 271 с. ил.
2. Львов, А. В. Надежность и экологическая безопасность гидроэнергетических установок А. В. Львов, М. П. Федоров, С. Г. Шульман. - СПб.: Издательство СПбГТУ, 1999. - 439,[1] с. ил.
3. Румянцева, Е. Е. Экологическая безопасность строительных материалов, конструкций и изделий Учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" Е. Е. Румянцева, Ю. Д. Губернский, Т. Ю. Кулакова. - М.: Логос, 2005. - 197 с.

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

1. Экология производства

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к выполнению самостоятельных работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к выполнению самостоятельных работ

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. http://e.lanbook.com/book/4043
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Техногенные системы и экологический риск [Текст] : метод. указания к прак. 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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Лекции	202 (1а)	Компьютерная техника. Проектор
Практические занятия и семинары	208 (1а)	Компьютерная техника. Проектор

