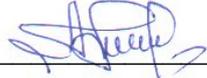


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 11.08.2024 16:08:34
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета природообустройства

 А.В. Скрипник

«31» августа 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

 С.И.Завалишин

«31» августа 2024г.

Кафедра Водопользования и мелиорации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и методы изучения загрязнения подземных вод »

Направление подготовки

20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность профиль

**«Мониторинг систем и сооружений природообустройства и водополь-
зования»**

Квалификация (степень)– магистр

Программа подготовки –магистр

Форма обучения – очная

Барнаул 2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория и методы изучения загрязнения подземных вод» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 686 от 26.05.2020 по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование».

Программа рассмотрена на заседании кафедры водопользования и мелиорации, протокол № 1 от 30.08.2024 г.

Заведующий кафедрой
водопользования и мелиорации, к.с.-х.н., доцент



А.В Скрипник

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «30» мая 2024г.

Председатель методической комиссии



Н.Ю. Боронина

Составители:

к.с.-х.н., доцент, доцент



А.В. Скрипник

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
5. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
6. Тематический план изучения дисциплины	8
7. Образовательные технологии	11
8. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
9. Ресурсное обеспечение.....	11
9.1. Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы	11
9.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	11
9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	12
9.5. Описание материально-технической базы	12
10. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	13

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных знаний и компетенций в области изучения и прогнозирования процессов миграции загрязняющих веществ в подземной гидросфере. Это включает понимание механизмов загрязнения, умение оценивать его масштабы и динамику, а также разрабатывать меры по охране и реабилитации подземных вод.

Задачи: студент должен:

- изучение теоретических основ процессов фильтрации подземных вод и миграции загрязнений в геологической среде, включая адвективно-диффузионно-дисперсионный перенос примесей, физико-химические взаимодействия, плотностную конвекцию, двухфазное течение и коллоидный механизм переноса;
- освоение методов оценки воздействия техногенных и природных факторов на подземные воды, включая анализ источников загрязнения (промышленные предприятия, полигоны отходов, нефтедобыча и др.);
- овладение методиками современных комплексных исследований экологического состояния подземных вод: полевых наблюдений, лабораторных анализов, математического и численного моделирования;
- умение выделять типы техногенного загрязнения, распознавать и схематизировать процессы, происходящие в естественных и техногенно нарушенных обстановках;
- изучение моделей антропогенного и техногенного воздействия на подземные воды (загрязнение, истощение, подтопление территорий, изменение фильтрационных свойств пород);
- освоение методов оценки защищённости подземных вод от загрязнения, включая качественную и количественную оценку;
- изучение методов охраны, защиты и реабилитации подземных вод от загрязнения, включая активные мероприятия (ликвидация источников загрязнения, создание противофильтрационных завес, дренаж, откачка загрязнённых вод);
- развитие навыков работы с программным обеспечением для обработки гидрохимической информации и моделирования миграционных процессов.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов широкого научного кругозора, творческого подхода при освоении изучаемого материала, а также способности использовать новейшие достижения технического прогресса, овладевая своей профессией.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина изучается в базовой части обязательных дисциплин блока 1.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень дисциплин к предшествующим знаниям изучаемой дисциплины: дисциплины ВУЗовской программы, Теория и методы изучения загрязнения подземных вод .

Перечень последующих изучаемых дисциплин: Управление природно-техногенными комплексами, Технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов, Основы научной и инновационной деятельности; Научно-исследовательская работа; Технологическая практика; Преддипломная практика

4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Код и наименование компетенций (К), формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Код и наименование индикатора достижения (ИД) компетенции	Перечень результатов обучения (дескрипторов-Д), формируемых дисциплиной
<p>ПК-3</p> <p>Способен к руководству проведением технологических мероприятий по повышению эффективности работ и проведением оценки степени ущерба и деградации природной среды в области природообустройства и водопользования</p>	<p>ИД-1₀₃.</p> <p>Знание и владение методами управления качеством образовательной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Владение методами оценки качества образовательных ресурсов. Студент умеет анализировать учебные материалы (учебники, лабораторные руководства, цифровые ресурсы) на предмет актуальности, научной достоверности и соответствия образовательным стандартам. Например, он может оценивать методики моделирования загрязнения подземных вод или лабораторные практики по анализу проб воды с точки зрения их эффективности и соответствия современным исследованиям.
	<p>ИД-2₀₃.</p> <p>Умение использовать методы управления качеством образовательной деятельности для профессиональной поддержки молодых преподавателей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Умение применять мониторинг и оценку в образовательном процессе. Студент знает принципы мониторинга качества обучения, аналогичные тем, что используются в гидрогеологии для контроля состояния подземных вод. Он способен организовывать систематическое наблюдение за успеваемостью студентов, оценивать эффективность учебных методов и корректировать образовательный процесс на основе полученных данных, используя количественные и качественные показатели. • Владение инструментами прогнозирования и планирования в образовании. Студент умеет использовать математические модели и сценарный анализ (аналогично моделям миграции загрязнителей в гидрогеологии) для прогнозирования результатов образовательных программ. Например, он может оценить, как внедрение новых технологий обучения повлияет на качество усвоения материала или как изменение структуры курса скажется на успеваемости студентов. • Знание методов обеспечения экологической безопасности в образовательной деятельности. Студент понимает важность интеграции принципов экологической ответственности в учебный процесс. Он способен разрабатывать и внедрять образовательные модули, направленные на формирование у студентов навыков оценки и минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду, включая аспекты загрязнения подземных вод, а также оценивать эффективность таких модулей.
<p>ПК-2</p> <p>Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками,</p>	<p>ИД-1₀₁.</p> <p>Знания и владение методами исследований систем. .</p>	<ul style="list-style-type: none"> • умеет оценивать факторы загрязнения подземных вод. Анализировать физико географические, гидрологические, гидрогеологические и техногенные факторы, приводящие к загрязнению подземных вод, и определять их вклад в развитие негативных процессов. • Умеет планировать и организовывать полевые исследования. Определять местоположение и количество точек наблюдения (скважин, родников и т.д.), выбирать методы отбора проб воды и пород, составлять программы мониторинга состояния подземных вод с учётом специфики территории и источников загрязнения.

<p>соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Умеет проводить первичную и камеральную обработку данных. Обработать результаты полевых наблюдений и лабораторных анализов, систематизировать гидрогеохимическую информацию, выявлять аномалии и тренды изменения качества подземных вод. • Умеет строить гидрохимические карты и разрезы. Визуализировать пространственное распределение загрязняющих веществ, отображать зоны загрязнения, уровни минерализации, концентрации отдельных компонентов (нитратов, тяжёлых металлов, нефтепродуктов и др.) с использованием ГИС технологий. • Умеет применять методы оценки защищённости подземных вод от загрязнения. Выполнять качественную и количественную оценку защищённости грунтовых и напорных вод, используя методики (в т.ч. методику В. М. Гольдберга), учитывать мощность и фильтрационные свойства перекрывающих отложений, глубину залегания водоносного горизонта и другие факторы. • Умеет моделировать миграцию загрязняющих веществ. Использовать аналитические и численные модели для прогнозирования распространения загрязнений в водоносных горизонтах, оценивать время достижения загрязнителями критических точек (водозаборов, поверхностных водоёмов), рассчитывать зоны влияния источников загрязнения. •
	<p>ИД-2 01. Умение использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природно - техногенных систем и обеспечения выполнения требований экологической безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Умеет анализировать гидрогеохимические процессы. Оценивать влияние кислотно щелочных реакций, окислительно восстановительных процессов, сорбции, ионного обмена и других геохимических взаимодействий на трансформацию и миграцию загрязнителей в подземных водах. • Умеет пользоваться специализированным программным обеспечением. Применять программные комплексы (MODFLOW, MT3DMS, HydroGeoSoft, Surfer, ArcGIS и др.) для обработки гидрохимической информации, построения карт, моделирования фильтрации и массопереноса, визуализации результатов. • Умеет разрабатывать мероприятия по защите и реабилитации подземных вод. Предлагать меры по снижению антропогенной нагрузки, проектированию зон санитарной охраны водозаборов, созданию противофильтрационных завес, дренажных систем, локальным очистным сооружениям, рекультивации загрязнённых участков на основе анализа гидрогеологических условий и характера загрязнения. • Умеет составлять научно техническую документацию и отчёты. Формулировать выводы по результатам исследований, обосновывать прогнозы изменения качества подземных вод, готовить заключения и рекомендации для органов природопользования и водохозяйственных организаций, оформлять отчёты, карты, схемы и графики в соответствии с нормативными требованиями.

5. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 2)

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам

Вид занятий	Очное		Заочное/очно-заочное		
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего	в т.ч. по семестрам (сессиям)*	
1. Аудиторные занятия, часов, всего			14	6	8
1.1 Лекции			4	2	2
1.2. Лабораторные работы			10	4	6
1.3. Практические (семинарские) занятия					
2. Контактная работа			14	6	8
3. Самостоятельная работа, часов, всего			121	66	55
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)					
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)					
3.3. Контрольная работа			4	4	4
3.4 Промежуточная аттестация (зачет)			10	10	
4. Промежуточная аттестация (сдача экзамен)					20
Итого часов (стр. 2 + стр. 3+ стр. 4)			144	72	72
Форма промежуточной аттестации			Зач.	Зач.	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц			4	2	2

*Зач. – зачет, Э – экзамен, ЗО – зачет с оценкой

6. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего кон-	Код компетенции
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские)	Самостоятельная работа		
Введение. Проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды	- Понятие загрязнения подземных вод. - Основные продукты загрязнения и их приёмники. - Классификация видов загрязнения (химическое, биологическое, радиоактивное и др.). - Роль подземных вод в экосистемах и их взаимосвязь с другими компонентами окружающей среды.	1			8	к	ОПК-2
Факторы загрязнения подземных вод	- Физико-географические, гидрологические, гидрогеологические и техногенные факторы. - Источники загрязнения: промышленные предприятия, сельское хозяйство, бытовые стоки, нефтедобыча, горнодобывающая промышленность и др.. - Влияние антропогенной деятельности на качество подземных вод.		2		8	к	ОПК-2
Методы изучения загрязнения подземных вод	- Полевые исследования: отбор проб, мониторинг состояния водоносных горизонтов. - Лабораторные методы анализа химического состава вод (спектроскопия, хроматография, титриметрия и др.). - Использование ГИС-технологий для визуализации данных. - Современные программные комплексы (MODFLOW, MT3DMS, ArcGIS и др.) для моделирования и обработки данных.	1	1		8	к	ОПК-2
Миграция загрязняющих веществ	- Механизмы переноса загрязнителей: конвективный перенос, диффузия, дисперсия. - Гидрогеохимические процессы, влияющие на миграцию (кислотно-щелочные реакции, окислительно-восстановительные процессы, сорбция, ионный обмен). - Модели миграции загрязняющих веществ в пласте		1		8	к	ОПК-2

Оценка защищённости подземных вод от загрязнения	- Понятие защищённости подземных вод. - Методы качественной и количественной оценки защищённости (например, методика В. М. Гольдберга). - Факторы, влияющие на защищённость: мощность и фильтрационные свойства перекрывающих отложений, глубина залегания водоносного горизонта и др.	1	1		8	к	ОПК-2
Гидрогеоэкологические проблемы	- Загрязнение подземных вод в урбанизированных территориях, сельскохозяйственных районах, при эксплуатации водозаборов, разработке нефтяных месторождений. - Влияние загрязнённых подземных вод на поверхностные воды, почвы, биоту. - Гидрогеоэкологические проблемы, связанные с различными отраслями промышленности		1		10	к	ОПК-2
Самоочищение и реабилитация подземных вод	- Механизмы естественного самоочищения подземных вод. - Методы реабилитации загрязнённых подземных вод и пород зоны аэрации: физико-химические, биологические, инженерные методы. - Рекультивация загрязнённых участков.		1		10	к	ОПК-2
Зоны санитарной охраны (ЗСО)	<ul style="list-style-type: none"> - Принципы выделения поясов ЗСО питьевых водозаборов. - Расчётные процедуры для определения границ ЗСО в различных гидрогеологических и техногенных условиях. 		1		10	к	
Мониторинг и прогнозирование загрязнения	<ul style="list-style-type: none"> - Системы мониторинга состояния подземных вод. - Методы прогнозирования загрязнения: математическое моделирование, сценарный анализ. - Составление эколого-гидрохимических карт и разрезов. 		1		10	к	
Нормативно-правовая база и охрана подземных вод	<ul style="list-style-type: none"> - Законодательные акты, регулирующие охрану подземных вод (например, ФЗ «Об охране окружающей среды»). - Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). - Меры по предотвращению загрязнения и истощения подземных вод. 	1	1		11	к	
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)						
	Подготовка к зачетам				10		
	Подготовка к экзаменам				20		
	Всего	4	10	0	121		

* - в числителе очное, знаменателе - заочное

РГР – расчетно-графическая работа;

ЛР – лабораторная работа

Таблица 4 – Темы лабораторных работ

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Не предусмотрено	
2.		

* - в числителе очное, знаменателе - заочное

Таблица 5 – Темы практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Основные продукты загрязнения и их приёмники. - Классификация видов загрязнения (химическое, биологическое, радиоактивное и др.). - Роль подземных вод в экосистемах и их взаимосвязь с другими компонентами окружающей среды.	1
2.	Источники загрязнения: промышленные предприятия, сельское хозяйство, бытовые стоки, нефтедобыча, горнодобывающая промышленность и др.. - Влияние антропогенной деятельности на качество подземных вод.	1
3.	- Полевые исследования: отбор проб, мониторинг состояния водоносных горизонтов. - Лабораторные методы анализа химического состава вод (спектроскопия, хроматография, титриметрия и др.). - Использование ГИС-технологий для визуализации данных. - Современные программные комплексы для моделирования и обработки данных.	1
4.	- Гидрогеохимические процессы, влияющие на миграцию (кислотно-щелочные реакции, окислительно-восстановительные процессы, сорбция, ионный обмен). - Модели миграции загрязняющих веществ в пласте	1
5.	. - Методы качественной и количественной оценки защищённости (например, методика В. М. Гольдберга).	1
6.	. - Влияние загрязнённых подземных вод на поверхностные воды, почвы, биоту. - Гидрогеоэкологические проблемы, связанные с различными отраслями промышленности	1
7.	. - Методы реабилитации загрязнённых подземных вод и пород зоны аэрации: физико-химические, биологические, инженерные методы. - Рекультивация загрязнённых участков.	1
8.	- Принципы выделения поясов ЗСО питьевых водозаборов. - Расчётные процедуры для определения границ ЗСО в различных гидрогеологических и техногенных условиях.	1
9.	- Методы прогнозирования загрязнения: математическое моделирование, сценарный анализ. - Составление эколого-гидрохимических карт и разрезов.	1
10.	- Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). - Меры по предотвращению загрязнения и истощения подземных вод.	1

Таблица 6 - Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	РГР № 1 «Принципы выделения поясов ЗСО питьевых водозаборов. - Расчётные процедуры для определения границ ЗСО в различных гидрогеологических и техногенных условиях. е»	20	Проверка выполненного задания	Основная и дополнительная литература (приложение 2)
2.	Текущая подготовка к занятиям (15 минутные задачи):	14	Контрольные задания	Основная и дополнительная литература (приложение 2)
3.	Самостоятельное изучение разделов	57	Устный опрос	Основная и дополнительная литература (приложение 2)
4.	Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	10	зачет	Основная и дополнительная литература (приложение 2)
5.	Итого	52		

Обучение студентов с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об организации обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ»

7. Образовательные технологии

Таблица 7 –интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

№	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	ЛР	Групповая работа при решении нестандартных задач	4
Итого:			4

* - в числителе очное, знаменателе - заочное

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория и методы изучения загрязнения подземных вод » приведен в отдельном документе.

9. Ресурсное обеспечение

9.1. Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине приведен в приложении 2.

9.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Румынин В. Г. Теория и методы изучения загрязнения подземных вод: учебник

- для вузов. — СПб.: Наука, 2020. — 558 с. —
2. Ерёмин Г. Б., Никуленков А. М., Борисова Д. С., Мозжухина Н. А. Гигиеническая безопасность подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Зоны санитарной охраны. — СПб.: Наука, 2022. — 195 с.
 3. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец В. М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. — М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. — 672 с.
 4. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 29.12.2025).
 5. Постановление Правительства РФ от 08.05.2025 №604 «Об утверждении Правил охраны подземных водных объектов»

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6. Функционирующая в вузе электронная информационно-образовательная среда, которая обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.
7. Пакет программ OpenOffice для работы с текстовыми документами, электронными таблицами и для создания презентаций.
8. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины, находящиеся в свободном доступе через электронный каталог библиотеки Алтайского ГАУ.
9. ЭБС: ЛАНЬ – e.lanbook.com; ZNANIUM.COM– znanium.com; BOOK.RU– book.ru; РУКОНТ – lib.rucont; научная электронная библиотека – elibrary.ru
10. Renga
11. Пакет программ: АНСДИМАТ

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Документация по АНСДИМАТ
2. <https://ansdimat.com/Ru/>
3. Некоммерческая ассоциация «Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике» <https://www.abok.ru>
4. Онлайн-расчеты и программы для проектировщиков в области ОВК. Полезная информация для специалистов <https://soft.abok.ru>

9.3. Описание материально-технической базы

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории, а также помещения для выполнения самостоятельной работы, хранения и обслуживания учебного оборудования.

Таблица 8 – Перечень материально-технического обеспечения

№ауд.	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
103 кор.7а	Учебная аудитория для проведения занятий	Доски учебные 1600×1200 мм Доски учебные 1600×1200 мм

	лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы	Стенд «Капля воды – крупица золота» 2500мм*1600мм Стенд «Водные ресурсы Алтайского края» 2150мм*1600мм Стенд «Мировые водные ресурсы» (2150*1600) Мультимедийное оборудование в комплекте Кафедра открытая (400*450*1270) Стол одно тумбовый Стул для преподавателя Стул аудиторный Стол аудиторный Жалюзи
105 кор.7а	Лаборатория геоинформационных систем и САПР (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы)	Кондиционер LG Персональные компьютеры в комплекте Доска 120*150 магн.сух.с1283 Коммутатор AlliedTelesis 16 портов 10/100 TX 19 а Стол компьютерный Стол преподавателя Стол ученический Стул для преподавателя Учебная мебель, компьютеры с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом к информационно-образовательной среде Алтайского ГАУ.
245а гл. корп., 245б гл. кроп.	Абонемент и читальный зал научной литературы – помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом к информационно-образовательной среде Алтайского ГАУ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине с самого начала учебного курса обучающийся должен ознакомиться с рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения должен владеть обучающийся.

Систематическое выполнение учебной работы на лекционных занятиях, семинарских (лабораторных), а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

1. Лекционные занятия направлены на формирование теоретических знаний по дисциплине.

В процессе занятий лекционного типа:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- усваивать информацию, преподносимую лектором;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

При затруднениях в восприятии материала требует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его

консультаций) или к преподавателю на занятиях практического (семинарского) или (лабораторного) типа.

2. Лабораторные занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закрепление практических навыков для решения профессиональных задач.

При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы.

Подготовка к лабораторным занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Они проходят с использованием компьютерной техники, методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины.

Завершающей частью лабораторной работы является оформление файлов, сохранение, защита лабораторной работы.

Дополнительные и индивидуальные требования изложены в методических пособиях к каждой лабораторной работе.

3. Цель самостоятельной работы студентов – развивать умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное в виде кратких ответов и докладов.

В процессе выполнения самостоятельной работы:

- самостоятельно систематизировать и анализировать материал по изучаемой теме;
- изучить литературу, справочные и научные источники;
- уточнить основные понятия по изучаемой теме;
- выполнение заданных преподавателем заданий;
- делать на основе анализа соответствующие выводы по рассматриваемому материалу;
- закрепить навыки работы с программным обеспечением.

4. Цель расчетно-графической работы и контрольной работы - проверка развития навыков, усвоения и закрепления материала, полученных при изучении дисциплины. Работа дает возможность установить степень усвоения материала и умение применять знания, полученные при изучении дисциплины. Работа способствует овладению материалом, развивает навыки работы с информационными технологиями для решения практических задач.

Работа выполняется по индивидуальным заданиям с использованием рекомендованных программных продуктов и оформляется в виде электронной модели и печати графики в формате A2.

Приложение 1 к программе
учебной дисциплины
«Теория и методы изучения загрязнения под-
земных вод»

Аннотация учебной дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных знаний и компетенций в области изучения и прогнозирования процессов миграции загрязняющих веществ в подземной гидросфере. Это включает понимание механизмов загрязнения, умение оценивать его масштабы и динамику, а также разрабатывать меры по охране и реабилитации подземных вод.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	ПК-2 Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы
2.	ПК-3 Способен к руководству проведением технологических мероприятий по повышению эффективности работ и проведением оценки степени ущерба и деградации природной среды в области природообустройства и водопользования

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Очное		Заочное/очно-заочное		
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего	в т.ч. по семестрам (сессиям)*	
1. Аудиторные занятия, часов, всего			14	6	8
1.1 Лекции			4	2	2
1.2. Лабораторные работы			10	4	6
1.3. Практические (семинарские) занятия					
2. Контактная работа			14	6	8
3. Самостоятельная работа, часов, всего			121	66	55
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)					
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)					
3.3. Контрольная работа			4	4	4
3.4 Промежуточная аттестация (зачет)			10	10	
4. Промежуточная аттестация (сдача экзамен)					20
Итого часов (стр. 2 + стр. 3+ стр. 4)			144	72	72
Форма промежуточной аттестации			Зач.	Зач.	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц			4	2	2

*Зач. – зачет, Э - экзамен
Формы промежуточной аттестации: зачет

Перечень изучаемых разделов дисциплины:

Введение. Проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды
Факторы загрязнения подземных вод
Методы изучения загрязнения подземных вод
Миграция загрязняющих веществ
Оценка защищённости подземных вод от загрязнения
Гидрогеоэкологические проблемы
Самоочищение и реабилитация подземных вод
Зоны санитарной охраны (ЗСО)

Мониторинг и прогнозирование загрязнения
Нормативно-правовая база и охрана подземных вод

.

Приложение 2 к программе
учебной дисциплины
Теория и методы изучения загрязнения под-
земных вод
(наименование дисциплины)

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной
учебной литературы по дисциплине

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Советов, Б. Я. Теория и методы изучения загрязнения подземных вод : теоретические основы : учебное пособие для бакалавров по направлению "Информационные системы и технологии" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 444 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/book/167404 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1912-8 : ~Б. ц. - Текст : электронный.	ЭБС «Лань»
2.	Мироненко, В. А. Проблемы гидрогеоэкологии. Теоретическое изучение и моделирование геомиграционных процессов : монография : в 3 томах / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 1 — 2002. — 611 с. — ISBN 5-7418-0123-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3244 (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
3.	Мироненко, В. А. Проблемы гидрогеоэкологии. Опытномиграционные исследования : монография : в 3 томах / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 2 — 2002. — 394 с. — ISBN 5-7418-0123-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3245 (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
4.	Мироненко, В. А. Проблемы гидрогеоэкологии. Прикладные исследования : монография : в 3 томах / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 3 : 1 — 2002. — 312 с. — ISBN 5-7418-0123-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3246 (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной
учебной литературы по учебной дисциплине

п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.		

Составители:

к.с.-х.н., доцент

Список верен

Зав.отделом

Должность работника библиотеки

[Подпись]

А.В.Скрипник

[Подпись]

подпись

[Подпись]

И.О. Фамилия



**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Теория и методы изучения загрязнения подземных вод»**

на 2025 - 2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № 29 от августа 2025г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. *Внесены изменения в перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*
2. *Дидактическое содержание дисциплины*

Составители изменений и дополнений:

к.с.-х.н., доцент
ученая степень, должность


подпись

А.В. Скрипник
И.О. Фамилия

ученая степень, должность

подпись

И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
к. с.-х.н., зав. кафедрой
ученая степень, ученое звание


подпись

А.В. Скрипник
И.О. Фамилия