

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 11.04.2024 12:17:34  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: **Экологическая гидрогеология**

специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ГНГ

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины - сформировать современное экологическое мировоззрение, экосистемный подход при решении профессиональных задач и способность оценивать свою профессиональную деятельность с точки зрения воздействия на окружающую среду и обеспечения ее охраны.

Задачи дисциплины - углубить знания обучающихся по экологическим проблемам гидросферы, гидроэкологии и охране гидросферы, научить применять их на практике, обеспечить внедрение принципов экологизации в их будущую специальность.

В настоящее время все большую остроту приобретает проблема пресной воды. В связи с глобальным загрязнением поверхностных вод централизованное водоснабжение все в большей степени ориентируется на подземные воды. Экологическая гидрогеология является по своему содержанию прикладной наукой с социальной направленностью. Она решает задачи обеспечения населения качественной питьевой водой, создания приемлемой экологической обстановки в районе инженерных объектов, сохранения подземной гидросферы как одной из жизнеобеспечивающих систем на планете, рассматривает важнейшие социальные аспекты экологии, связанные с влиянием качества подземных питьевых вод на здоровье населения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Экологическая гидрогеология» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в состав элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание таких дисциплин как «Общая геология», «Структурная геология», «Общая геохимия», «Общая гидрогеология», «Общая инженерная геология»;

умения осмысливать, анализировать и применять полученные знания к смежным дисциплинам;

владение основами геологических, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических знаний, навыком работы с учебно-методической литературой.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Общая гидрогеология», «Водоснабжение и инженерные мелиорации», «Геохимия подземных вод», «Охрана подземных вод».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен производить полевые и лабораторные наблюдения и исследования, камеральную обработку полученных результатов	ПКС-1.1 Проводит полевые и лабораторные исследования и обрабатывает их результаты в ходе камеральных работ	Знать(З1): проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды, источники и основные виды загрязнения подземных вод
		Уметь (У1): проводить опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения за уровнями грунтовых и напорных водоносных горизонтов и обрабатывать их результаты в ходе камеральных работ
		Владеть (В1): навыками геофизических, радиометрических, опытно-миграционных исследований
	ПКС-1.2 Использует современное техническое оборудование и приборы, методику проведения работ.	Знать(З2): методику проведения эколого-гидрогеологических работ
		Уметь (У2): применять современное техническое оборудование и приборы для наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и промеров их забоев, для режимных наблюдений, кустовых откачек, для оборудования эксплуатационных скважин, для проведения гидрогеологических работ в скважинах, расположенных, в том числе, на территориях нефтебаз, действующих и неэксплуатируемых хранилищ нефти и нефтепродуктов, а так же около других аналогичных объектов, загрязняющих нефтепродуктами подземные воды
		Владеть (В2): навыками полевых экспресс-лабораторий, позволяющих дать оценку качества вод, изучить содержания химических веществ техногенного происхождения
ПКС-4 Способен комплексировать информацию для составления программ гидрогеологических и инженерно-геологических исследований.	ПКС-4.1 Использует нормативные документы для составления программ гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	Знать(З3): методические и нормативные документы по проведению гидрогеологических исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды
		Уметь (У3): применять методические и нормативные документы в ходе проведения гидрогеологических исследований
		Владеть (В3): навыками использования методических и нормативных документов по проведению гидрогеологических исследований, базовых показателей

<sup>1</sup> В соответствии с ОПОП ВО

		устойчивого развития окружающей среды
	ПКС-4.2 Выстраивает последовательное применение различных видов работ для производства гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	Знать(34): организацию системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения Уметь (У4): анализировать геологическую, гидрогеологическую, гидродинамическую, гидрогеохимическую изученность объекта исследований; систему мониторинга подземных вод Владеть (В4): навыками формулирования целей и конкретных задач программы мониторинга подземных вод
	ПКС-4.3 Выбирает рациональный в технико-экономическом отношении комплекс гидрогеологических и инженерно-геологических работ	Знать(35): программы эколого-гидрогеологических исследований Уметь (У5): отбирать информацию для составления программ эколого-гидрогеологических исследований, применять знания системы экологического мониторинга, категории устойчивости гидрогеохимического состояния подземной части гидросферы Владеть (В5): навыками решения задач диагностирования и управления при эколого-гидрогеологических исследованиях
ПКС-5 Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности	ПКС-5.1 Использует способы и приемы оценки гидрогеологических условий для водоснабжения и закачки промышленных стоков, оценки инженерно-геологических условий для различных видов строительства	Знать(36): типы источников загрязнения подземных вод, основные механизмы миграции загрязняющих веществ Уметь (У6): применять математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения, индикаторы и индексы устойчивости качества подземных вод, факторы влияющие на качество подземных вод Владеть (В6): навыками анализа типов источников загрязнения подземных вод, основных механизмов миграции загрязняющих веществ
	ПКС-5.2 Выбирает и обосновывает источник водоснабжения или объект закачки для утилизации стоков	Знать(37): методы изучения защищенности и уязвимости водоносных систем Уметь (У7): давать оценку защищенности и уязвимости пресных подземных вод питьевых горизонтов от загрязнения Владеть (В7): навыками обоснования опасности и риска загрязнения подземных вод
	ПКС-5.4 Владеет методами обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической и	Знать (38): принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт Уметь (У8): использовать методы

	инженерно-геологической информации и лабораторных исследований	построения карт защищенности подземных вод в ходе эколого-гидрогеологического исследования
		Владеть (В8): навыками обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической информации и лабораторных исследований, методами анализа эколого-гидрогеологических карт

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	34	-	18	56	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>2</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды	2	-		2	4	ПКС-1. 1 ПКС-4.1	Вопросы для устного опроса
2	2	Подземная гидросфера и окружающая среда	2	-		4	6	ПКС-4. 1 ПКС-4. 3 ПКС-5. 1	Вопросы для устного опроса
3	3	Загрязнение подземных вод	2	-	2	4	8	ПКС-1. 1 ПКС-1. 2 ПКС-5. 1 ПКС-5. 2	Вопросы для устного опроса
4	4	Природно-техногенные гидрогеологические системы	4	-		4	8	ПКС-4. 2 ПКС-5. 4	Вопросы для устного опроса
5	5	Эколого-гидродинамический анализ состояния природно-технических эколого-гидрогеологических систем	4	-	2	6	12	ПКС-4. 2 ПКС-5. 1	Вопросы для устного опроса
6	6	Эколого-гидродинамическое картирование	4	-	8	10	22	ПКС-4. 2 ПКС-4. 3	Вопросы для

								ПКС-5. 1 ПКС-5. 4	устного опроса
7	7	Методология решения задач диагностирования и управления при эколого-гидрогеологических исследованиях	4	-	2	6	12	ПКС-1. 2 ПКС-4. 1 ПКС-4. 2 ПКС-4. 3	Вопросы для устного опроса
8	8	Модельно-картографические методы оценки антропогенного влияния на подземную гидросферу	4	-	2	6	12	ПКС-5. 1 ПКС-5. 4	Вопросы для устного опроса
9	9	Экспериментальные исследования процессов загрязнения подземных вод и защитной зоны	2	-	2	6	10	ПКС-1. 1 ПКС-1. 2 ПКС-4. 2 ПКС-4. 3 ПКС-5. 2	Вопросы для устного опроса
10	10	Комплексная оценка гидрогеохимического состояния подземных вод в контексте их устойчивого развития	4	-		4	8	ПКС-1. 1 ПКС-1. 2 ПКС-4. 1 ПКС-4. 2 ПКС-4. 3 ПКС-5. 1 ПКС-5. 2 ПКС-5. 4	Вопросы для устного опроса
11	11	Комплексный экологический мониторинг (на примере мониторинга нефтегазового месторождения)	2	-		4	6	ПКС-1. 1 ПКС-1. 2 ПКС-4. 1 ПКС-4. 2 ПКС-4. 3 ПКС-5. 1 ПКС-5. 2 ПКС-5. 4	Вопросы для устного опроса
...	зачет								
<b>Итого:</b>			<b>34</b>		<b>18</b>	<b>56</b>	<b>108</b>		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды: *Понятие об окружающей среде и подземной гидросфере. Понятие о загрязнении подземных вод. Аспекты устойчивого развития окружающей среды.*

Раздел 2. Подземная гидросфера и окружающая среда: *Взаимосвязь подземной гидросферы с окружающей средой. Влияние окружающей среды на качество подземных вод. Влияние загрязненных подземных вод на окружающую среду.*

Раздел 3. Загрязнение подземных вод: *Источники загрязнения подземных вод. Основные продукты загрязнения и их приемники. Основные виды загрязнения подземных вод. Защищенность подземных вод от загрязнения.*

Раздел 4. Природно-технические гидрогеологические системы: *Определение понятия «ПТГГС». Концептуальные модели ПТГГС. Основная терминологическая база для характеристики ПТГГС. Системные свойства ПТГГС. Информация, необходимая для описания и моделирования состояния ПТГГС.*

Раздел 5. Эколого-гидродинамический анализ состояния природно-технических эколого-гидрогеологических систем: *Особенности гидродинамики ПТЭГГС и методы ее изучения.*

Раздел 6. Эколого-гидродинамическое картирование: *Принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт.*

Раздел 7. Методология решения задач диагностирования и управления при эколого-гидрогеологических исследованиях: *Информационный подход к диагностированию эколого-гидрогеологических ситуаций и управлению их состоянием.*

Раздел 8. Модельно-картографические методы оценки антропогенного влияния на подземную гидросферу: *Оценка защищенности и уязвимости грунтовых вод от загрязнения. Чувствительность грунтовых вод к загрязнению атмосферными осадками.*

Раздел 9. Экспериментальные исследования процессов загрязнения подземных вод и защитной зоны: *Основные математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения.*

Раздел 10. Комплексная оценка гидрогеохимического состояния подземных вод в контексте их устойчивого развития: *Индикаторы устойчивости качества подземных вод. Методология оценки рисков загрязнения подземных вод в контексте устойчивого развития.*

Раздел 11. Комплексный экологический мониторинг (на примере мониторинга нефтегазового месторождения).

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды
2	2	2		-	Подземная гидросфера и окружающая среда
3	3	2		-	Загрязнение подземных вод
4	4	4	-	-	Природно-технические гидрогеологические системы
5	5	4	-	-	Эколого-гидродинамический анализ состояния природно-технических эколого-гидрогеологических систем
6	6	4	-	-	Эколого-гидродинамическое картирование
7	7	4	-	-	Методология решения задач диагностирования и управления при эколого-гидрогеологических исследованиях
8	8	4	-	-	Модельно-картографические методы оценки антропогенного влияния на подземную гидросферу
9	9	2	-	-	Экспериментальные исследования процессов загрязнения подземных вод и защитной зоны

10	10	4	-	-	Комплексная оценка гидрогеохимического состояния подземных вод в контексте их устойчивого развития
11	11	2	-	-	Комплексный экологический мониторинг (на примере мониторинга нефтегазового месторождения)
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>			

**Практические занятия** - практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	2	-	-	Формирование техногенных гидрогеологических систем.
2	5	2	-	-	Определение техногенной нагрузки на пресные подземные воды и оценка степени их защищенности.
3	6,7	2	-	-	Построение карты техногенной нагрузки участка недропользования.
4	1,6	4	-	-	Геохимические индикаторы промышленного и бытового загрязнения подземных вод. Принципы построения основных эколого-гидрогеологических карт и гидрогеологических разрезов.
5	6	2			Построение карты загрязнения подземных вод тяжелыми металлами
6	6	2			Построение карты загрязнения подземных вод органическими веществами
7	10	2			Определение пригодности пресной подземной воды для целей питьевого водоснабжения.
8	10	2			Распространение на территории Тюменской области минеральных лечебных и термальных подземных вод и их использование.
<b>Итого:</b>		<b>18</b>			

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-6	18	-	-	-	ведение конспекта лекций
2	3, 5-9	8	-	-	-	подготовка и оформление лабораторных работ
3	1-11	20	-	-	-	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	1-11	10	-	-	-	подготовка к аттестациям, зачету
<b>Итого:</b>		<b>56</b>	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы – не предусмотрены

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Л.р.№1. Основные черты химического состава и пространственная зональность пресных подземных вод. Техногенез подземных вод и формирование техногенных гидрогеологических систем.	5
2	Л.р.№2. Определение техногенной нагрузки на пресные подземные воды и оценка степени их защищенности.	5
3	Л.р.№3. Построение карты техногенной нагрузки участка недропользования.	5
4	Текущий контроль	5
Итого за первую текущую аттестацию		<b>20</b>
2 текущая аттестация		
5	Л.р.№4. Геохимические индикаторы промышленного и бытового загрязнения подземных вод. Принципы построения основных эколого-гидрогеологических карт и гидрогеологических разрезов.	5
6	Л.р.№5. Построение карты загрязнения подземных вод тяжелыми металлами	5
7	Л.р.№6. Построение карты загрязнения подземных вод органическими веществами	5
8	Текущий контроль	15
Итого за вторую текущую аттестацию		<b>30</b>
3 текущая аттестация		
9	Л.р.№7. Определение пригодности пресной подземной воды для целей питьевого водоснабжения.	10
10	Л.р.№8. Распространение на территории Тюменской области	10

	минеральных лечебных и термальных подземных вод и их использование.	
12	Текущий контроль	30
	Итого за третью текущую аттестацию	<b>50</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Экологическая гидрогеология	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации №333, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №520 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56</p> <p>625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области водохозяйственного строительства в условиях растущей техногенной нагрузки на окружающую среду. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению,

устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ предполагает широкое использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

Более подробно о ходе выполнения лабораторных работ написано в методических указаниях: «Экологическая гидрогеология: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Экологическая гидрогеология» для обучающихся по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»/ сост. В.А.Бешенцев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 16 с. – Текст: непосредственный.»

### **1.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа предполагает тщательное освоение обучающимися учебной и научной литературы по изучаемым темам дисциплины. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы необходимо обратить главное внимание на ключевые положения, излагаемые в изучаемом тексте. Для этого следует внимательно ознакомиться с содержанием источника информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность существенных характеристик рассматриваемого объекта. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен давать четкие и конкретные ответы.

Основу самостоятельной работы студентов составляет систематическое, целеустремленное и вдумчивое чтение рекомендованной литературы. Без овладения навыками работы над книгой, формирования в себе стремления и привычки получать новые знания из книг невозможна подготовка настоящего профессионала ни в одной области деятельности.

Также эффективность обучения в вузе определяется способностями обучающихся работать с различными образовательными ресурсами - справочным аппаратом отдельного издания, каталогами и картотеками библиотек, информационными системами, представленными в сети Интернет. В процессе освоения дисциплины предусмотрены такие способы работы с учебной и учебно-методической литературой, как изучение современных мультимедийных электронных изданий и работа с информационными ресурсами сети Интернет.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Экологическая гидрогеология  
 Специальность 21.05.02 Прикладная геология  
 Специализация Поиски и разведка подземных вод и инженерно - геологические изыскания

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать(31): проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды, источники и основные виды загрязнения подземных вод	не знает проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды, источники и основные виды загрязнения подземных вод	слабо знает проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды, источники и основные виды загрязнения подземных вод	допускает незначительные ошибки в знании проблем загрязнения подземных вод и окружающей среды, источники и основные виды загрязнения подземных вод	без ошибок знает проблемы загрязнения подземных вод и окружающей среды, источники и основные виды загрязнения подземных вод
	Уметь (У1): проводить опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения за уровнями грунтовых и напорных водоносных горизонтов и обрабатывать их результаты в ходе камеральных работ	не умеет проводить опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения за уровнями грунтовых и напорных водоносных горизонтов и обрабатывать их результаты в ходе камеральных работ	умеет, допуская грубые ошибки, проводить опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения за уровнями грунтовых и напорных водоносных горизонтов и обрабатывать их результаты в ходе камеральных работ	умеет, с незначительными ошибками, проводить опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения за уровнями грунтовых и напорных водоносных горизонтов и обрабатывать их результаты в ходе камеральных работ	умеет четко проводить опытно-фильтрационные работы, режимные наблюдения за уровнями грунтовых и напорных водоносных горизонтов и обрабатывать их результаты в ходе камеральных работ
	Владеть (В1): навыками геофизических, радиометрических, опытно-миграционных исследований	не владеет навыками геофизических, радиометрических, опытно-миграционных исследований	слабо владеет навыками геофизических, радиометрических, опытно-миграционных исследований	владеет, но допускает неточности, навыками геофизических, радиометрических, опытно-миграционных исследований	владеет в полном объеме навыками геофизических, радиометрических, опытно-миграционных исследований
	Знать(32): методику проведения эколого-гидрогеологических работ	не знает методику проведения эколого-гидрогеологических работ	слабо знает методику проведения эколого-гидрогеологических работ	допускает незначительные ошибки в знании методики проведения эколого-гидрогеологических работ	без ошибок знает методику проведения эколого-гидрогеологических работ
	Уметь (У2): применять современное	не умеет применять современное	умеет, допуская грубые ошибки, применять	умеет, с незначительными ошибками,	умеет применять современное техническое

	<p>техническое оборудование и приборы для наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и промеров их забоев, для режимных наблюдений, кустовых откачек, для оборудования эксплуатационных скважин, для проведения гидрогеологических работ в скважинах, расположенных, в том числе, на территориях нефтебаз, действующих и неэксплуатируемых хранилищ нефти и нефтепродуктов, а так же около других аналогичных объектов, загрязняющих нефтепродуктами подземные воды</p>	<p>техническое оборудование и приборы для наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и промеров их забоев, для режимных наблюдений, кустовых откачек, для оборудования эксплуатационных скважин, для проведения гидрогеологических работ в скважинах, расположенных, в том числе, на территориях нефтебаз, действующих и неэксплуатируемых хранилищ нефти и нефтепродуктов, а так же около других аналогичных объектов, загрязняющих нефтепродуктами подземные воды</p>	<p>современное техническое оборудование и приборы для наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и промеров их забоев, для режимных наблюдений, кустовых откачек, для оборудования эксплуатационных скважин, для проведения гидрогеологических работ в скважинах, расположенных, в том числе, на территориях нефтебаз, действующих и неэксплуатируемых хранилищ нефти и нефтепродуктов, а так же около других аналогичных объектов, загрязняющих нефтепродуктами подземные воды</p>	<p>применять современное техническое оборудование и приборы для наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и промеров их забоев, для режимных наблюдений, кустовых откачек, для оборудования эксплуатационных скважин, для проведения гидрогеологических работ в скважинах, расположенных, в том числе, на территориях нефтебаз, действующих и неэксплуатируемых хранилищ нефти и нефтепродуктов, а так же около других аналогичных объектов, загрязняющих нефтепродуктами подземные воды</p>	<p>оборудование и приборы для наблюдений за уровнем подземных вод в скважинах и промеров их забоев, для режимных наблюдений, кустовых откачек, для оборудования эксплуатационных скважин, для проведения гидрогеологических работ в скважинах, расположенных, в том числе, на территориях нефтебаз, действующих и неэксплуатируемых хранилищ нефти и нефтепродуктов, а так же около других аналогичных объектов, загрязняющих нефтепродуктами подземные воды</p>
	<p>Владеть (B2): навыками полевых экспресс-лабораторий, позволяющих дать оценку качества вод, изучить содержания химических веществ техногенного происхождения</p>	<p>не владеет навыками полевых экспресс-лабораторий, позволяющих дать оценку качества вод, изучить содержания химических веществ техногенного происхождения</p>	<p>слабо владеет навыками полевых экспресс-лабораторий, позволяющих дать оценку качества вод, изучить содержания химических веществ техногенного происхождения</p>	<p>владеет, но допускает неточности, навыками полевых экспресс-лабораторий, позволяющих дать оценку качества вод, изучить содержания химических веществ техногенного происхождения</p>	<p>владеет в полном объеме навыками полевых экспресс-лабораторий, позволяющих дать оценку качества вод, изучить содержания химических веществ техногенного происхождения</p>
ПКС-4	<p>Знать(33): методические и нормативные документы по проведению</p>	<p>не знает методические и нормативные документы по проведению гидрогеологическ</p>	<p>слабо знает методические и нормативные документы по проведению гидрогеологическ</p>	<p>допускает незначительные ошибки в знании методических и нормативных документов по</p>	<p>без ошибок знает методические и нормативные документы по проведению гидрогеологическ</p>

гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	проведению гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды
Уметь (У3): применять методические и нормативные документы в ходе проведения гидрогеологическ их исследований	не умеет применять методические и нормативные документы в ходе проведения гидрогеологическ их исследований	умеет, допуская грубые ошибки, применять методические и нормативные документы в ходе проведения гидрогеологическ их исследований	умеет, с незначительными ошибками, применять методические и нормативные документы в ходе проведения гидрогеологическ их исследований	умеет применять методические и нормативные документы в ходе проведения гидрогеологическ их исследований
Владеть (В3): навыками использования методических и нормативных документов по проведению гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	не владеет навыками использования методических и нормативных документов по проведению гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	слабо владеет навыками использования методических и нормативных документов по проведению гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	владеет, но допускает неточности, навыками использования методических и нормативных документов по проведению гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды	владеет в полном объеме навыками использования методических и нормативных документов по проведению гидрогеологическ их исследований, базовых показателей устойчивого развития окружающей среды
Знать(З4): организацию системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения	не знает организацию системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения	слабо знает организацию системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения	допускает незначительные ошибки в знании организации системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения	без ошибок знает организацию системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения
Уметь (У4): анализировать геологическую, гидрогеологическую, гидродинамическую, гидрогеохимическую изученность объекта	не умеет анализировать геологическую, гидрогеологическую, гидродинамическую, гидрогеохимическую изученность объекта исследований;	умеет, допуская грубые ошибки, анализировать геологическую, гидрогеологическую, гидродинамическую, гидрогеохимическую изученность объекта	умеет, с незначительными ошибками, анализировать геологическую, гидрогеологическую, гидродинамическую, гидрогеохимическую изученность	умеет анализировать геологическую, гидрогеологическую, гидродинамическую, гидрогеохимическую изученность объекта исследований;

	исследований; систему мониторинга подземных вод	систему мониторинга подземных вод	исследований; систему мониторинга подземных вод	объекта исследований; систему мониторинга подземных вод	систему мониторинга подземных вод
	Владеть (В4): навыками формулирования целей и конкретных задач программы мониторинга подземных вод	не владеет навыками формулирования целей и конкретных задач программы мониторинга подземных вод	слабо владеет навыками формулирования целей и конкретных задач программы мониторинга подземных вод	владеет, но допускает неточности, навыками формулирования целей и конкретных задач программы мониторинга подземных вод	владеет в полном объеме навыками формулирования целей и конкретных задач программы мониторинга подземных вод
	Знать(35): программы эколого- гидрогеологическ их исследований	не знает программы эколого- гидрогеологическ их исследований	слабо знает программы эколого- гидрогеологическ их исследований	допускает незначительные ошибки в знании программы эколого- гидрогеологическ их исследований	без ошибок знает программы эколого- гидрогеологическ их исследований
	Уметь (У5): отбирать информацию для составления программ эколого- гидрогеологическ их исследований, применять знания системы экологического мониторинга, категории устойчивости гидрогеохимичес кого состояния подземной части гидросферы	не умеет отбирать информацию для составления программ эколого- гидрогеологическ их исследований, применять знания системы экологического мониторинга, категории устойчивости гидрогеохимичес кого состояния подземной части гидросферы	умеет, допуская грубые ошибки, отбирать информацию для составления программ эколого- гидрогеологическ их исследований, применять знания системы экологического мониторинга, категории устойчивости гидрогеохимичес кого состояния подземной части гидросферы	умеет, с незначительными ошибками, отбирать информацию для составления программ эколого- гидрогеологическ их исследований, применять знания системы экологического мониторинга, категории устойчивости гидрогеохимичес кого состояния подземной части гидросферы	умеет правильно отбирать информацию для составления программ эколого- гидрогеологическ их исследований, применять знания системы экологического мониторинга, категории устойчивости гидрогеохимичес кого состояния подземной части гидросферы
	Владеть (В5): навыками решения задач диагностирования и управления при эколого- гидрогеологическ их исследованиях	не владеет навыками решения задач диагностирования и управления при эколого- гидрогеологическ их исследованиях	слабо владеет навыками решения задач диагностирования и управления при эколого- гидрогеологическ их исследованиях	владеет, но допускает неточности, навыками решения задач диагностирования и управления при эколого- гидрогеологическ их исследованиях	владеет в полном объеме навыками решения задач диагностирования и управления при эколого- гидрогеологическ их исследованиях
ПКС-5	Знать(36): типы источников загрязнения подземных вод, основные механизмы миграции загрязняющих	не знает типы источников загрязнения подземных вод, основные механизмы миграции загрязняющих веществ	слабо знает типы источников загрязнения подземных вод, основные механизмы миграции загрязняющих веществ	допускает незначительные ошибки в знании типов источников загрязнения подземных вод, основные механизмы миграции	без ошибок знает типы источников загрязнения подземных вод, основные механизмы миграции загрязняющих веществ

веществ			загрязняющих веществ	
Уметь (У6): применять математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения, индикаторы и индексы устойчивости качества подземных вод, факторы влияющие на качество подземных вод	не умеет применять математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения, индикаторы и индексы устойчивости качества подземных вод, факторы влияющие на качество подземных вод	умеет, допуская грубые ошибки, применять математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения, индикаторы и индексы устойчивости качества подземных вод, факторы влияющие на качество подземных вод	умеет, с незначительными ошибками, применять математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения, индикаторы и индексы устойчивости качества подземных вод, факторы влияющие на качество подземных вод	умеет применять математические модели массопереноса в подземной гидросфере в зонах полного и неполного насыщения, индикаторы и индексы устойчивости качества подземных вод, факторы влияющие на качество подземных вод
Владеть (В6): навыками анализа типов источников загрязнения подземных вод, основных механизмов миграции загрязняющих веществ	не владеет навыками анализа типов источников загрязнения подземных вод, основных механизмов миграции загрязняющих веществ	слабо владеет навыками анализа типов источников загрязнения подземных вод, основных механизмов миграции загрязняющих веществ	владеет, но допускает неточности, навыками анализа типов источников загрязнения подземных вод, основных механизмов миграции загрязняющих веществ	владеет в полном объеме навыками анализа типов источников загрязнения подземных вод, основных механизмов миграции загрязняющих веществ
Знать(З7): методы изучения защищенности и уязвимости водоносных систем	не знает методы изучения защищенности и уязвимости водоносных систем	слабо знает методы изучения защищенности и уязвимости водоносных систем	допускает незначительные ошибки в знании методов изучения защищенности и уязвимости водоносных систем	без ошибок знает методы изучения защищенности и уязвимости водоносных систем
Уметь (У7): давать оценку защищенности и уязвимости пресных подземных вод питьевых горизонтов от загрязнения	не умеет давать оценку защищенности и уязвимости пресных подземных вод питьевых горизонтов от загрязнения	умеет, допуская грубые ошибки, давать оценку защищенности и уязвимости пресных подземных вод питьевых горизонтов от загрязнения	умеет, с незначительными ошибками, давать оценку защищенности и уязвимости пресных подземных вод питьевых горизонтов от загрязнения	умеет четко давать оценку защищенности и уязвимости пресных подземных вод питьевых горизонтов от загрязнения
Владеть (В7): навыками обоснования опасности и риска	не владеет навыками обоснования опасности и риска загрязнения	слабо владеет навыками обоснования опасности и риска загрязнения	владеет, но допускает неточности, навыками обоснования	владеет в полном объеме навыками обоснования опасности и риска загрязнения

загрязнения подземных вод	подземных вод территории	подземных вод территории	опасности и риска загрязнения подземных вод	подземных вод
Знать (З8): принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт	не знает принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт	слабо знает принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт	допускает незначительные ошибки в знании построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт	без ошибок знает принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт
Уметь (У8): использовать методы построения карт защищенности подземных вод в ходе эколого-гидрогеологического исследования	не умеет использовать методы построения карт защищенности подземных вод в ходе эколого-гидрогеологического исследования	умеет, допуская грубые ошибки, использовать методы построения карт защищенности подземных вод в ходе эколого-гидрогеологического исследования	умеет, с незначительными ошибками, использовать методы построения карт защищенности подземных вод в ходе эколого-гидрогеологического исследования	умеет четко использовать методы построения карт защищенности подземных вод в ходе эколого-гидрогеологического исследования
Владеть (В8): навыками обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической информации и лабораторных исследований, методами анализа эколого-гидрогеологических карт	не владеет навыками обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической информации и лабораторных исследований, методами анализа эколого-гидрогеологических карт	слабо владеет навыками обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической информации и лабораторных исследований, методами анализа эколого-гидрогеологических карт	владеет, но допускает неточности, навыками обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической информации и лабораторных исследований, методами анализа эколого-гидрогеологических карт	владеет в полном объеме навыками обработки, анализа и систематизации полевой гидрогеологической информации и лабораторных исследований, методами анализа эколого-гидрогеологических карт

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Экологическая гидрогеология

Код, специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Поиски и разведка подземных вод и инженерно - геологические изыскания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу, %	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Экологическая гидрогеология [Текст] : учебник по дисциплине "Экологическая гидрогеология" для студентов вузов, обучающихся по специальности 080300 "Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания" направления подготовки 650100 "Прикладная геология" / А. П. Белоусова [и др.]. - Москва : Академкнига, 2007. - 397 с. :	18	30	100	-
2	Бешенцев, Владимир Анатольевич. Экологическая гидрогеология [Текст] : учебное пособие / В. А. Бешенцев, Н. С. Трофимова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 79 с. :Электронная библиотека ТИУ	9+ЭР*	30	100	+
3	Бешенцев В.А., Семенова Т.В. Подземные воды Севера Западной Сибири (в пределах Ямало-Ненецкого нефтегазодобывающего региона): монография/Бешенцев В.А., Семенова Т.В.-Тюмень:ТюмГНГУ,2015.-224с. Электронная библиотека ТИУ	7+ЭР*	30	100	+
4	Бешенцев, Владимир Анатольевич. Охрана подземных вод от загрязнения : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Бешенцев, Н. С. Трофимова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 48 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ	ЭР*	30	100	+
5	Зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод: учебное пособие/ Р.Н.Абдрашитова, Ю.В.Гуляева, И.Г.Сабанина.-Тюмень: ТИУ, 2019.-78с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР*	30	100	+

\* ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>