МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Областное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Валдайский аграрный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ Н.В.Федорова
«_10_» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПД.10 Основы гидрогеологии и инженерной геологии

по специальности 20.02.01
«Рациональное использование природохозяйственных комплексов»

Рассмотрено
Педагогическим советом техникума
Протокол № 1
от 30 августа 2022 г.

Валдай
2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **2**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ **17**

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **19**

5. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ **23**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД. 10 Основы гидрогеологии и инженерной геологии

Программа учебной дисциплины ОПД. 10 Основы гидрогеологии и инженерной геологии разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18. апреля 2014 г. N 351 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов ", входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство.

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО ОПД. 10 Основы гидрогеологии и инженерной геологии

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Дисциплина ОПД. 10 Основы гидрогеологии и инженерной геологии принадлежит к профессиональному циклу.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: систематизировать знания в области геологии, гидрогеологии и инженерной геологи, выбрать метод и способ решения профессиональных задач, моделировать профессиональную деятельность с помощью прикладных программных продуктов в соответствии с заданной ситуацией, проводить анализ инноваций в области профессиональной деятельности, документировать полевые наблюдения и геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические объекты **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать**: основные составляющие литосферы и их роль в хозяйственной деятельности человека, основные правила техники безопасности при выполнении гидрогеологических и инженерно-

геологических работ, современные информационные технологии природопользования и основные источники получения информации в области профессиональной деятельности, основные виды полевых наблюдений и документации геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических объектов

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ПК 1.1.	Проводить мониторинг окружающей природной среды
ОК-1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 114 часа, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий)

76 часа; внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 38 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	*114*
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	*76*
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	*38*
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Итоговая аттестация в форме *дифференциальный зачёт в 4 семестре.*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины "Основы гидрогеологии и инженерной геологии"

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**	**Объем часов**	**Уровень освоения**	**Код компетенции**
1	2	3	4	
Раздел 1.	Подземные воды как компонент экосистемы			
Тема 1.1. Круговорот воды в природе. Происхождение подземных вод	Содержание учебного материала.	2		
	Воды в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере и их взаимосвязь. Круговорот воды в природе - большой, малый и внутриматериковый. Атмосферные осадки и их роль в питании подземных вод.			ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	1 Испарение, испаряемость, транспирация. Поверхностный и подземный стоки, их количественная характеристика. Зоны подземной гидросферы и распределение воды в них. Виды воды в горных породах. Происхождение подземных вод и их классификации.	2	1	

	Самостоятельная работа Составить классификацию подземных вод по различным критериям.		1		
Тема 1.2. Физические свойства и химический состав подземных вод	Содержание учебного материала		6		
	1	Физические свойства подземных вод и методы их определения. Химический состав подземных вод. Основные показатели химического состава Виды анализов и формы выражения результатов химических анализов. Бактериальный состав воды. Оценка качества воды для питьевых и промышленно -технических целей.	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	2	Практическое занятие 1. Обработка результатов химических анализов. Пересчет результатов химических анализов из массовой формы в мольную и процент мольную.	4	2	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	3	Практическое занятие 2. Графическое изображение результатов химических анализов. Составление формулы Курлова.	2	2	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	Самостоятельная работа. Графическое изображение результатов химических анализов. Оформление работы.		3		
Тема 1.3.	Содержание учебного материала		6		

	1	Основные понятия гидрогеологической стратификации.	2	1	

Воды зоны аэрации. Грунтовые воды.		Воды зоны аэрации. Верховодка и ее значение при горных работах. Грунтовые воды и особенности их залегания. Элементы грунтовых вод. Области распространения, питания и разгрузки грунтовых вод. Грунтовый поток, грунтовый бассейн. Карта гидроизогипс. Режим грунтовых вод и зависимость его от различных факторов. Зональность грунтовых вод. Основные типы грунтовых вод.			
	2	Практическое занятие 3. Построение карты гидроизогипс по водопунктам. Определение по карте основных элементов потока.	8	2	
	3	Практическое занятие 4. Анализ карты гидроизогипс.	2	2	
	Самостоятельная работа. Провести анализ карты и оформить карту гидроизогипс.		3		
Тема 1.4.	Содержание учебного материала		4		

Артезианские воды	1	Условия залегания артезианских вод. Факторы, обуславливающие напор артезианских вод. Главнейшие элементы артезианских бассейнов. Пьезометрический уровень. Режим напорных вод. Характер связи артезианских вод с грунтовыми водами, водами поверхностных водотоков и водоемов. Зональность артезианских бассейнов. Межпластовые безнапорные воды. Условия их залегания и распространения. Нисходящие и восходящие источники. Режим источников.	2	1	
	2	Практическое занятие 5. Изучение гидрогеологических карт различного масштаба.	2	2	
	Самостоятельная работа. Составления заключения по описанию гидрогеологических карт.		2		
Тема 1.5. Основы	Содержание учебного материала		8		

динамики подземных вод	1	Виды и закономерности движения воды в зоне аэрации и насыщения. Основные законы движения подземных вод. Линейный закон движения - закон Дарси. Понятие о коэффициенте фильтрации, способы его определения. Фильтрационный поток. Способы определения направления, скорости движения и расхода грунтового потока.	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	2	Типы водозаборов. Определение водопритока к вертикальным и горизонтальным водозаборам. Взаимодействие водозаборов. Понятие о радиусе влияния и удельном дебите водозаборов. Режим и баланс подземных вод. Ресурсы и запасы подземных вод.	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	3	Практическое занятие 6. Определение величины расхода и	4	2	

		уровней естественных потоков и величины водопритока воды к различным водозаборам.			ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	4	Практическое занятие 7. Расчет гидрогеологических параметров	2	2	
	Самостоятельная работа. Составление гидрогеологических разрезов в районах разработки месторождений полезных ископаемых.		4		
Раздел 2	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.				
	Содержание учебного материала		4		
Тема 2.1. Основные виды техногенного воздействия на подземные воды.	1	Влияние промышленности на подземные воды. Изменение гидрогеохимических условий на урбанизированных территориях. Влияние на подземные воды сельскохозяйственного производства и гидротехнических сооружений.	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	2	Влияние на подземные воды сельскохозяйственного производства и гидротехнических сооружений.	2	1	
	Самостоятельная работа. Написание рефератов по техногенному		4		

	воздействию на подземные воды.				
Тема 2.2. Мониторинг подземных вод	Содержание учебного материала		4		
	1	Понятие, цели и задачи мониторинга подземных вод. Основные группы наблюдений при ведении мониторинга подземных вод	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	2	Организация мониторинга подземных вод	2	1	
	Самостоятельная работа. Написание рефератов по мониторингу подземных вод воздействию при различных видах техногенного воздействия.		3		
Раздел 3	Горные породы как объект изучения инженерной геологии.				
Тема 3.1. Горные породы как грунты и их физикотехнические свойства	Содержание учебного материала		4		
	1	Горные породы как объект изучения инженерной геологии. Основные геолого-генетические типы горных пород. Процесс формирования физико-технических свойств осадочных грунтов. Физико-технические свойства грунтов и их показатели.	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	2	Практическое занятие 8. Определение коэффициента фильтрации в трубке Кф	2	2	
	Самостоятельная работа. Обработка		2		

	результатов лабораторного определения физико-технических свойств горных пород.				
Тема 3.2. Методы лабораторных исследований физико-технических свойств грунтов.	Содержание учебного материала		4		
	1	Физические, водные и механические свойства дисперсных грунтов. Методы искусственного улучшения свойств грунтов.	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9
	3	Практическое занятие 9 Определение пористости песков методом насыщения.	2	2	
	Самостоятельная работа. Обработка результатов лабораторного определения физико-технических свойств горных пород.		*1*		

Раздел 4	Понятие о геологических и инженерно-геологических процессах и явлениях.				
Тема 4.1. Геологические и инженерногеологические явления и процессы	Содержание учебного материала		2		
	1	Понятие о геологических процессах и явлениях. Процессы, связанные с действием климатических факторов. Геологическая деятельность ветра. Процессы, связанные с деятельностью поверхностных и подземных вод. Процессы, связанные с совместным действием воды и силы тяжести на склонах. Явления, связанные с сейсмичностью. Инженерно-геологические процессы и явления: деформация грунтов в основании сооружений; сдвижение горных пород при подземных работах; оседание земной поверхности при эксплуатации жидких и газообразных полезных ископаемых; усиление сейсмической активности в связи с устройством	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9

		водохранилищ			
	Самостоятельная работа. Написание рефератов по инженерногеологическим процессам.		4		
Тема 4.2. Инженерногеологические изыскания для целей строительства	Содержание учебного материала		4		
	1	Цели и задачи инженерно-геологических исследований. Стадии проектирования и этапы изысканий. Методы получения инженерно-геологической информации. Принципиальные основы проведения исследований. Инженерно-геологические изыскания для отдельных видов строительства. Изыскания для промышленного строительства. Изыскания для гидротехнического строительства. Изыскания для мелиорации земель. Изыскания для линейного строительства. Полевые опытные изыскания	2	1	ПК 1.1. ОК-1 ОК 2 ОК 5 ОК 9

		грунтов. Методы опробования и обработки результатов. Требования СНиПов.			
	2	Практическое занятие 10. Расчет устойчивости оползневого склона.	12	2	
	Самостоятельная работа. Определить дефицит и коэффициент запаса устойчивости оползневого склона по данным инженерно-геологических исследований		2		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Экологической геологии, с выходом в Интернет; лаборатория эколого-геологических исследований, включающая оборудование для проведения химического анализа воды

Оборудование учебного кабинета: 10 соединёнными в сеть компьютерами Компьютер

Технические средства обучения: LCD-проектор BENQ MP 515

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Лабораторная посуда, химические реактивы, шкаф вытяж-ной ШВк-1200, шкаф сушильный СЭШ-3М, аквадистиллятор АЭ-14-«Я-ФП», АНИОН-7000 pH-метр портативный, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ 4.2, тест-наборы Visocolor ECO, HE, лабораторные весы ADAM HCB-123, весы Electronic Balance HX3001-T, дозиметррадиометр РКС107, газоанализатор ПГА-1, шумомер цифровой типа Testo 816-1. Доска для мела магнитно-маркерная BRAUBERG (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М; Измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр»; модификация «АТ004» с блоком управления «НТМРадиометр радона и торона "Альфарад плюс - Р" с автономной воздуходувкой (1 шт.); шумомер. виброметр, анализатор спектра АССИСТЕНТ TOTAL (SIU V3RT) (1 шт.); измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр». Модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМ-Терминал» (1 шт.)

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№ п/п	Источник
1	Экологическая гидрогеология : учебник по дисциплине "Экологическая гидрогеология" для студ. вузов, обуч. по специальности 080300 "Поиски и разведка подзем. вод и
	инженер. -геол. изыскания" направления подгот. 650100 "Прикладная геология" / А.П. Белоусова [и др.] .— М. : Академкнига, 2020 .— 396, [1] с. : ил .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94628-317-5.

2	Сергеев, Евгений Михайлович. Инженерная геология : [учебник для студ. геол. специальностей вузов] / Е.М. Сергеев .— Изд. 3-е, стер. — Москва : Альянс, 2018 .— 247, [1] с. : ил., табл. — Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-91872-003-5.

Дополнительные источники:

№ п/п	Источник
3	Красов, Вячеслав Дмитриевич. Управление поверхностными водными ресурсами в условиях нестационарности / В.Д. Красов .— Воронеж : Научная книга, 2014 .— 251 с. : ил. табл. — Библиогр. : с.236-247 .— ISBN 978-5-98222-856-7.
4	Управление эколого-геологическими системами в эпоху техногенеза : учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: В.А. Бударина, В.С. Стародубцев .— Воронеж : Истоки, 2015 .— 119 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 118-119 .— ISBN 978-5-44730127-9.
5	Водный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 25 октября 2013 г. — Москва : Проспект : КноРус, 2013 .— 47, [1] с.
6	Щербинина, Светлана Васильевна. Природно-ресурсный потенциал России(климатические, водные, земельные ресурсы) : учебно-методическое пособие / С.В. Щербинина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— 90 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 59-60.
7	Дмитриева, Вера Александровна. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся климата и хозяйственной деятельности : монография / В.А. Дмитриева ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 190, [1] с. : ил., табл. — Библиогр.: с.177-[191] .— ISBN 978-5-9273-2219-0.
8	Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность : Третья международная научная конференция молодых ученых и талантливых студентов, 16-18 декабря 2009 г., Москва, Российская Федерация : сборник трудов / Ин-т вод. проблем РАН (ИВП РАН) ; отв. ред. Н.Н. Митин .— М. : ИВП РАН, 2009 .— 208, [1]

Информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс	
10	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
11	Бесплатный некоммерческий справочнообразовательный портал для геологов, студентов-геологов	http://www.geokniga.org/
12	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и	http://www.jurassic.ru/amateur.htm

	учебной литературой по геологии	
13	Google-документы	https://docs.google.com/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины: дифференциальный зачет в пятом семестре сдается в виде теста из 50 вопросов по 4 ответа на каждый. Студент считается сдавшим контрольную форму, если он ответил правильно на половину и плюс один вопрос (т.е. на 26 вопросов). Разбивка по оценкам представлена в таблице.

Дифференциальный зачет		
Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Кол-во неверных ответов	Кол-во неверных ответов	Кол-во неверных ответов
24	16	9
23	15	8
22	14	7
21	13	6
20	12	5
19	11	4
18	10	3
17		2

		1
		0

Примеры вопроса теста

1. Процесс размыва горных пород водными потоками называется ...

1. абразия; 2. дефляция; 3. коррозия; 4. эрозия

2. **Зональность процессов выветривания проявляется в зависимости от ...**

1. климата; 2. кислорода; 3. влажности; 4. паров воды.

3. Способность горной породы вмещать в своих пустотах и удерживать определенное количество воды называется

1. влагоемкостью; 2. водопроницаемостью; 3. водоотдачей; 4. водопрочностью.

4.Свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гравитационную воду называется 1. водоотдачей; 2. влагоемкостью; 3. водопроницаемостью; 4. водопрочностью.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
проводить гидрогеологические наблюдения и замеры подземных при бурении скважин, откачках, наливах и нагнетаниях в горные выработки и скважины	Практические занятия, домашние работы, дифференцированный зачёт;
отбирать пробы воды	
обрабатывать полевые гидрогеологические наблюдения	
подготавливать и использовать специальную аппаратуру и оборудование при гидрогеологических	
определять водоприток к горным выработкам	
выполнять гидрогеологический расчет водопонизительной системы	

рассчитывать устойчивость бортов и уступов карьеров, сложенных песчаноглинистыми породами	
знания:	
строение подземной гидросферы	Тестирование, домашние работы, дифференцированный зачёт
виды подземных вод, их происхождение, химический состав и физические свойства	
законы движения и условия распространения	
законы движения и условия распространения	
основные типы грунтов и горных пород, их водно-физические, коллекторские и механические свойства	
физико-геологические и инженерногеологические процессы и явления, возникающие при взаимодействии сооружений с геологической средой, методы их исследований и изучений;	
естественные факторы обводнения месторождений	
краткую характеристику гидрогеологических и инженерно-геологических условий;	
меры борьбы с подземными водами	
практическое значение дисциплины	

Результаты освоения программы (компетенции)	Основные показатели оценки результата

ОК-1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-Активное и систематическое участие в профессионально значимых мероприятиях (конференциях, проектах); -Демонстрация интереса к будущей профессии в процессе теоретического и производственного обучения;
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	-Выбор метода и способа решения профессиональных задач с соблюдением техники безопасности и согласно заданной ситуации; -Обоснованный выбор форм контроля и методов оценки эффективности и качества выполнения своей работы;
ОК 5 Использовать информационнокоммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	-Использование электронных и интернет ресурсов; -Использование современных информационных технологий в процессе обучения; -Моделирование профессиональной деятельности с помощью прикладных программных продуктов в соответствии с заданной ситуацией; - Освоение программ, необходимых для профессиональной деятельности;
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	-Анализ инноваций в области профессиональной деятельности; - Обзор публикаций в профессиональных изданиях;
ПК 1.1 Проводить мониторинг окружающей природной среды	Обоснование ведения полевых наблюдениий и документации геологических объектов, умение работать с горным компасом, описывать образцы горных пород, определять происхождение форм рельефа и отложений в различных породах по структуре обломков; определять формы залегания горных

	пород и виды разрывных нарушений.

5. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись	Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений