

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
«ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И РЫБОЛОВСТВО»
КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель НОЦ «ПиР»

Л.М. Хорошман
«29» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА»**

По программе подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование»
(уровень бакалавриат)

профиль
«Природоохранное обустройство территорий»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Доцент каф. ЗОС, к.т.н.



Горбач В.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 6 от «28» января 2025 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

«28» января 2025 г.



Л.М. Хорошман

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Целью курса подземная гидромеханика – является формирование студентами базы знаний о движении жидкостей, газов и их смесей в пористых горных породах, то есть тех знаний, которые являются теоретической основой разработки месторождений подземных вод, нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-2 – способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности по основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	З(ОПК-2)1
		ИД-3 _{ОПК-2} : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	Уметь: - применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	У(ОПК-2)1
		ИД-2 _{ОПК-2} : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	Владеть: - навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	В(ОПК-2)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Подземная гидромеханика» является дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1.	36	4	2	2		28	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Свойства горных пород.	9	1		1		7	Опрос	
Тема 2. Физические и химические свойства подземных вод.	9	1	1			7	Опрос	
Тема 3. Классификация подземных вод.	9	1		1		7	Опрос	
Тема 4. Динамика подземных вод. Гидродинамические особенности потоков подземных вод. Принципы схематизации и типизации гидрогеологических условий.	9	1	1			7	Опрос	
Раздел 2.	36	4	2	2		32	Контрольная работа, опрос	
Тема 5. Гидродинамические основы теории миграции подземных вод.	9	1		1		8	Опрос	
Тема 6. Установившееся и неустановившееся движение подземных вод.	9	1	1			8	Опрос	
Тема 7. Движения подземных вод в районах инженерных сооружений.	9	1		1		8	Опрос	
Тема 8. Основные виды, структура и стадийность гидрогеологических исследований.	9	1	1			8	Опрос	
Зачет								4
Всего	72	8	4	4		60		4

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1.

Лекция 1.1. Свойства горных пород.

Рассматриваемые вопросы:

Водные свойства горных пород.

Коллекторские свойства.

Пористость.

Лекция 1.2. Физические и химические свойства подземных вод.

Рассматриваемые вопросы:

Физические свойства подземных вод

Химический состав подземных вод

Практическая работа 1.1. Водные свойства горных пород

Определение водных свойств горных пород

Лекция 2.2. Классификация подземных вод.

Рассматриваемые вопросы:

Классификация подземных вод.

Верховодка и почвенные воды.

Грунтовые воды.

Артезианские воды.

Практическая работа 1.2. Физические свойства подземных вод

Определение физических свойств подземных вод

Задание Определить значение величин в пустых клетках таблицы и число Рейнольдса, приняв $W = v$, $\rho = 1 \text{ г/см}^3$, критическую скорость фильтрации на основе следующих данных таблицы:

№ Ва ри ан та	ΔL см	ΔH см	F см^2	Q $\text{см}^3/\text{с}$	ΔP кГ/см^2	μ' , пуаз	$\gamma \cdot 10^{-3}$ кГ/см^3	$k_p \cdot 10^{-8}$ см^2	$k, \cdot 10^{-4}$ см/с	v см/с	Пори стост ь, п %	d_e мм
1	20			0,033	0,68	0,069	0,862			0,0068	25	0,51
2			4,9	0,033	0,68		0,862	1,406	1,72		36	0,25
3	20			0,033	0,68	0,069		1,406	1,72		59	0,36
4			4,9		0,68	0,069	0,862	1,406		0,0068	48	0,29
5	20		4,9	0,033		0,069	0,862	1,406			54	0,15
6		788,863	4,9	0,033	0,68	0,069		1,406			23	0,18
7	20			0,033	0,68	0,069	0,862		1,72		19	0,49
8			4,9	0,033	0,68		0,862	1,406	1,72		43	0,13
9	20			0,033	0,68	0,069	0,862		1,72		56	0,15
10	20	788,863	4,9			0,069	0,862		1,72		71	0,43
11	20		4,9	0,033		0,069	0,862		1,72		42	0,37
12	20	788,863		0,033	0,68	0,069			1,72		16	0,38
13		788,863	4,9		0,68	0,069		1,406		0,0068	35	0,14
14			4,9		0,68	0,069	0,862		1,72	0,0068	26	0,18
15		788,863		0,033		0,069		1,406	1,72	0,0068	49	0,36
16	20		4,9		0,68		0,862	1,406	1,72		42	0,49
17	20		4,9	0,033		0,069	0,862	1,406			33	0,54
18	20			0,033	0,68	0,069		1,406	1,72		27	0,63

Лекция 2.3. Динамика подземных вод. Гидродинамические особенности потоков подземных вод. Принципы схематизации и типизации гидрогеологических условий.

Рассматриваемые вопросы:

Виды движения воды в породах и основные законы фильтрации.

Основные виды и закономерности движения воды в зоне аэрации.

Движение подземных вод в зоне насыщения.

Законы фильтрации.

Дифференциальные уравнения фильтрации.

Гидродинамические особенности потоков подземных вод.

Практическая работа 1.3. Химические свойства подземных вод

Определение химических свойств подземных вод

СРС

В рамках контроля СРС предусмотрена подготовка и защита рефератов по одной из ниже представленных тем.

1. Типы водозаборных сооружений.
2. Гидродинамические основы теории миграции подземных вод.
3. Типы и особенности гидрогеологических скважин.
4. Откачки и их особенности.
5. Опытные нагнетания и наливы в скважины.
6. Экспресс откачки и наливы.

Раздел 2

Лекция 2.1. Гидродинамические основы теории миграции подземных вод.

Рассматриваемые вопросы:

Теории миграции подземных вод

Моделирование фильтрации подземных вод.

Практическая работа 2.1. Гидрогеологические условия

Принципы схематизации и типизации гидрогеологических условий.

Лекция 2.2. Установившееся и неустановившееся движение подземных вод.

Рассматриваемые вопросы:

Установившееся движение подземных вод к совершенным и несовершенным скважинам.

Неустановившееся движение подземных вод к грунтовым и артезианским скважинам.

Практическая работа 2.2. Установившееся движение подземных вод в однородных пластах.

Движение напорных вод в пластах постоянной и переменной мощности

Задание Грунтовый поток содержится в однородных по составу породах с коэффициентом фильтрации k м/сутки (см таблицу №2 столбец 2). В скважинах 1 и 2, заложенных по потоку на расстоянии L_{1-2} м одна от другой, уровень грунтовых вод имеет соответственно отметки H_1 и H_2 м. Водоупорное ложе горизонтально ($i = 0$) и имеет отметку Z м. Необходимо определить расход потока шириной B м. и положение уровня подземных вод в сечении на расстояниях, отстоящих от скважины 1 на расстоянии x , равном x_1, x_2, x_3 м. Инфильтрация отсутствует ($W = 0$).

№ Ва ри ан та	Состав однородного пласта. k , м/сут	L_{1-2} м	H_1 м	H_2 м	Z м	B м	x_1 м	x_2 м	x_3 м
1	Галечники	1000	32,5	25,2	12	100	250	500	750
2	Песок с галькой	2000	64,2	42,7	32	50	500	1000	1500
3	Песок крупнозернистый	1600	37,5	21,3	15	150	400	800	1200
4	Песок глинистый	800	53,8	35,6	21	200	200	400	600
5	Супеси	1400	65,7	43,8	31	50	350	700	1050
6	Суглинки	3000	45,6	27,8	11	200	750	1500	2250
7	Галечники	2000	46,9	29,3	17	300	500	1000	1500
8	Песок с галькой	1000	33,9	21,9	13	80	250	500	750
9	Песок крупнозернистый	2000	48,6	35,4	23	200	500	1000	1500
10	Песок глинистый	2500	65,7	48,3	31	300	800	1200	1600
11	Супеси	1600	53,8	35,6	21	150	400	800	1200
12	Суглинки	800	63,5	41,7	29	70	200	400	600
13	Галечники	700	46,9	29,3	17	300	200	350	500
14	Песок с галькой	900	53,8	35,6	21	300	200	450	700
15	Песок	800	25,3	12,7	5	50	200	400	200

	крупнозернистый								
16	Песок глинистый	400	39,5	19,4	9	60	100	200	300
17	Супеси	1000	59,7	45,7	35	200	300	500	700
18	Суглинки	500	25,9	15,7	8	350	100	250	400

Лекция 2.3. Движения подземных вод в районах инженерных сооружений.

Рассматриваемые вопросы:

Движение подземных вод в районах гидротехнических сооружений и водохранилищ

Движение подземных вод в районах орошения и осушения.

Движение подземных вод к водозаборным дренажным сооружениям

Практическая работа 2.3. Основные виды неоднородности водоносных толщ.

Движение подземных вод в пластах сложного строения.

Задание Грунтовый поток, движущийся в однородных по составу породах с коэффициентом фильтрации k м/сутки (см таблицу №3 столбец 2). В скважинах 1 и 2, заложенных на расстоянии L_{1-2} м одна от другой, уровень грунтовых вод имеет соответственно отметки H_1 и H_2 м., отметка водоупора h_1 и h_2 . Водоупорное ложе наклонно ($i \neq 0$). Необходимо определить единичный расход потока и положение его свободной поверхности в сечении, расположенном на x м от первой (для четного варианта) и от второй (для нечетного варианта) скважины. Инфильтрация отсутствует ($W = 0$).

№ Ва ри ан та	Состав однородного пласта. k , м/сут	L_{1-2} м	H_1 м	H_2 м	h_1 м	h_2 м	x_2 м
1	Супеси	1000	128,4	140,04	114,4	108,04	400
2	Песок глинистый	2000	118,15	130,05	104,15	98,05	1100
3	Супеси	1600	138,98	150,07	124,98	118,07	900
4	Суглинки	800	148,58	160,97	134,58	128,97	300
5	Галечники	1400	152,98	144,07	128,98	132,07	800
6	Песок с галькой	3000	149,18	161,67	135,18	129,67	1700
7	Песок крупнозернистый	2000	119,38	131,17	105,38	99,17	1100
8	Песок глинистый	1000	179,78	191,37	165,78	159,37	600
9	Супеси	2000	139,88	151,77	125,88	119,77	900
10	Суглинки	2500	119,72	131,31	105,72	99,31	1100
11	Песок с галькой	1600	140,04	128,4	108,04	114,4	700
12	Песок крупнозернистый	800	130,05	118,15	98,05	104,15	300
13	Песок глинистый	700	150,07	138,98	118,07	124,98	400
14	Супеси	900	160,97	148,58	128,97	134,58	400
15	Суглинки	800	144,07	152,98	132,07	128,98	500
16	Галечники	400	161,67	149,18	129,67	135,18	250
17	Песок с галькой	1000	131,17	119,38	99,17	105,38	600
18	Песок крупнозернистый	500	191,37	179,78	159,37	165,78	180

Лекция 2.4-5. Основные виды, структура и стадийность гидрогеологических исследований.

Рассматриваемые вопросы:

Виды гидрогеологических исследований

Структура гидрогеологических исследований

Общие принципы их проведения.

Типы и особенности гидрогеологических скважин

Практическая работа 2.4. Типы водозаборных сооружений

Типы водозаборных сооружений

Назначения водозаборных сооружений

Практическая работа 2.5. Движение подземных вод

Установившееся движение подземных вод к совершенным и несовершенным скважинам.
Неустановившееся движение подземных вод к грунтовым и артезианским скважинам.

Практическая работа 2.6. Моделирование фильтрации подземных вод.

Задание Грунтовой поток, движущийся в однородных по составу породах с коэффициентом фильтрации k м/сутки (см таблицу № 4 столбец 2). В скважинах 1 и 2, заложенных на расстоянии L_{1-2} м одна от другой, уровень напора грунтовых вод имеет соответственно отметки H_1 и H_2 м., мощность потока соответственно m_1 и m_2 . Водоупорное ложе горизонтально ($i \neq 0$). Необходимо определить единичный расход потока и положение его свободной поверхности в сечении, расположенном на x м от первой (для четного варианта) и от второй (для нечетного варианта) скважины. Инфильтрация отсутствует. Расчеты произвести по приближенным (по Г.Н. Каменскому) и строгим (по Давидовичу - Биндеману) формулам и дать сравнение результатов. ($W = 0$).

№ Ва риа нта	Состав однородного пласта. k , м/сут	L_{1-2} м	H_1 м	H_2 м	m_1 м	m_2 м	x м
1	Песок глинистый	2000	32,5	25,2	12	100	1100
2	Супеси	2500	64,2	42,7	32	50	700
3	Суглинки	1600	37,5	21,3	15	150	300
4	Галечники	800	53,8	35,6	21	200	400
5	Песок с галькой	700	65,7	43,8	31	50	400
6	Песок крупнозернистый	900	45,6	27,8	11	200	500
7	Песок глинистый	800	46,9	29,3	17	300	250
8	Супеси	400	33,9	21,9	13	80	600
9	Суглинки	1000	48,6	35,4	23	200	180
10	Галечники	500	65,7	48,3	31	300	400
11	Песок с галькой	2000	53,8	35,6	21	150	1100
12	Песок крупнозернистый	1600	63,5	41,7	29	70	900
13	Песок глинистый	800	46,9	29,3	17	300	300
14	Супеси	1400	53,8	35,6	21	300	800
15	Суглинки	3000	25,3	12,7	5	50	1700
16	Галечники	2000	39,5	19,4	9	60	1100
17	Песок с галькой	1000	59,7	45,7	35	200	600
18	Песок крупнозернистый	2000	25,9	15,7	8	350	900

Практическая работа 2.7. Виды гидрогеологических исследований

Практическая работа 2.8. Задачи и виды опытно-фильтрационных работ.

Режим и баланс подземных вод.

Опробывание подземных вод и горных пород.

Гидрогеологические исследования для целей водоснабжения

СРС

В рамках контроля СРС предусмотрена подготовка и защита рефератов по одной из ниже представленных тем.

1. Основные виды неоднородности водоносных толщ. Движение подземных вод в пластах сложного строения.
2. Неустановившееся движение подземных вод.
3. Подпор грунтовых вод. Подпор грунтовых вод в условиях установившейся и неустановившейся фильтрации.
4. Движение подземных вод в районах гидротехнических сооружений и водохранилищ.
5. Движение подземных вод в районах орошения и осушения.

6. Движение подземных вод к водозаборным дренажным сооружениям.
7. Установившееся движение подземных вод к совершенным и несовершенным скважинам.
8. Неустановившееся движение подземных вод к грунтовым и артезианским скважинам.
9. Определение гидрогеологических параметров.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Подземная гидромеханика» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.2. Перечень вопросов к итоговой аттестации

1. Пористость. Водные свойства горных пород. Коллекторские свойства.
2. Физические свойства воды. Химический состав воды.
3. Происхождение подземных вод. Классификация подземных вод.
4. Верховодка и почвенные воды.
5. Грунтовые воды.
6. Артезианские воды.
7. Виды движения воды в породах и основные законы фильтрации.

8. Основные виды и закономерности движения воды в зоне аэрации.
9. Движение подземных вод в зоне насыщения.
10. Законы фильтрации. Дифференциальные уравнения фильтрации.
11. Гидродинамические особенности потоков подземных вод.
12. Принципы схематизации и типизации гидрогеологических условий.
13. Установившееся движение подземных вод в однородных пластах.
14. Движение напорных вод в пластах постоянной и переменной мощности.
15. Установившееся движение подземных вод в неоднородных пластах.
16. Основные виды неоднородности водоносных толщ. Движение подземных вод в пластах сложного строения.
17. Неустановившееся движение подземных вод.
18. Подпор грунтовых вод. Подпор грунтовых вод в условиях установившейся и неустановившейся фильтрации.
19. Движение подземных вод в районах гидротехнических сооружений и водохранилищ.
20. Движение подземных вод в районах орошения и осушения.
21. Движение подземных вод к водозаборным дренажным сооружениям.
22. Типы водозаборных сооружений.
23. Установившееся движение подземных вод к совершенным и несовершенным скважинам.
24. Неустановившееся движение подземных вод к грунтовым и артезианским скважинам.
25. Определение гидрогеологических параметров.
26. Гидродинамические основы теории миграции подземных вод.
27. Моделирование фильтрации подземных вод.
28. Типы и особенности гидрогеологических скважин.
29. Выбор и расчет фильтров.
30. Откачки и их особенности.
31. Опытные нагнетания и наливы в скважины.
32. Экспресс откачки и наливы.
33. Виды запасов и ресурсов подземных вод и методы их оценки.
34. Гидрогеологические исследования для целей водоснабжения.
35. Гидрогеологические исследования для целей охраны и пополнения запасов подземных вод.
36. Гидрогеологические исследования в связи с захоронением промышленных стоков.
37. Гидрогеологические исследования с целью орошения и осушения земель.
38. Гидрогеологические исследования при поисках, разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.
39. Гидрогеологические исследования для целей строительства гидротехнических сооружений.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Басниев К.С., Дмитриев Н.Н. Подземная гидромеханика. – Ижевск: ИКИ, 2006. – 488 с.

7.2 Дополнительная литература

2. Горбач В.А. Эксплуатация комплексных гидроузлов, методические указания. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010г.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение

практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты стратегического анализа, оценки состояния конкурентной среды и т.д. рассматриваются преимущественно на практических занятиях.

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Семинар:

- тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.
- проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

3. Игровые методы обучения:

- Анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это

слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к зачету. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом изучения дисциплины не предусмотрено.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В специализированной лаборатории 6-415 «Интергированного мониторинга окружающей среды» находятся стенды, плакаты и оборудование.

Мультимедийные средства

1. Телевизор
2. DVD
3. Проектор
4. Экран

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый кабинет оборудован комплектом учебной мебели, двумя рабочими станциями с

доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Дополнения и изменения в рабочей программе за
_____ / _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Подземная гидромеханика» по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Защита окружающей среды и водопользование»

«_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____