

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Т.А. Хатуров
подпись
« 25 » _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ГРУНТОВ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 05.04.01 Геология
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Инженерная геология
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(магистр, магистр, специалист)

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Техническая мелиорация грунтов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.01 «Геология» (направленность (профиль) – Инженерная геология)

Программу составил (и):

Иванусь И.В., доцент кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, к.г.-м.н.
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


ПОДПИСЬ

Рабочая программа дисциплины «Техническая мелиорация грунтов» утверждена на заседании кафедры (разработчика) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 9/1 « 19 » мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Любимова Т.В.


ПОДПИСЬ

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники

протокол № 9/1 « 19 » мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Любимова Т.В.


ПОДПИСЬ

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС

протокол № 5 « 23 » мая 2022 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А.А.

фамилия, инициалы


ПОДПИСЬ

Рецензенты:

Волошко Е.А., начальник грунтоведческой лаборатории ООО «Геострой-Юг»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Освоение студентами теоретических принципов и основных технологических приемов целенаправленного улучшения состава, физического состояния и физико-механических свойств массивов грунтов в инженерно-строительной практике и геотехнике, в том числе, с использованием промышленных отходов.

1.2 Задачи дисциплины

- анализ теоретических и практических задач управления состоянием и свойствами массивов грунтов;
- рассмотрение грунтов как объектов искусственного преобразования; формирование представлений о физико-химических основах искусственного цементаобразования;
- характеристика применяемых на практике методов технической мелиорации;
- ознакомление с наиболее типичными проектами целенаправленного изменения свойств грунтовых массивов в инженерно-геологических и инженерно-строительных целях в отечественной и зарубежной практике;

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая мелиорация грунтов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Дисциплина «Техническая мелиорация грунтов» читается во 2-ом семестре. Изучение базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Технологии информационного моделирования в инженерных изысканиях», «Численные методы в геотехнике», «Механика грунтов».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-3 Способен анализировать комплексные модели взаимодействия проектируемого объекта с природной средой	
ИПК-3.1. Знаком с современными подходами к формированию информационной модели объекта капитального строительства, программными средствами и методиками геологического моделирования и прогнозирования геологических и гидрогеологических процессов.	Знать: -причины нарушения целостности грунтового массива
	Уметь -осуществлять выбор методик по улучшению свойств грунтов в зависимости от причины нарушения целостности и вида грунта
	Владеть - навыками выполнения расчетов по подпору оптимального метода технической мелиорации грунтов
ИПК-3.2 Имеет представление о современных методиках и программных средствах для расчетов устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов	Знать - порядок определения и выбора метода технической мелиорации от вида сооружения, сроков расчета и имеющихся данных по нагрузкам и свойствам
	Уметь выбирать ПО и выполнять в нем расчет для проверки устойчивости грунтового массива при воздействии на него строящегося и эксплуатируемого сооружения
	Владеть - навыками оформления и описания результатов расчета;

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		2 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	34,3	34,3
Аудиторные занятия (всего):		
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	16	16
семинарские занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:	74	74
<i>Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	-	-
<i>Реферат/эссе/доклад (подготовка)</i>	24	24
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	36	36
Подготовка к текущему контролю	14	14
Контроль:	35,7	35,7
Подготовка к экзамену	35,7	
Общая трудоёмкость	час.	144
	в том числе контактная работа	34,3
	зач. ед	4

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Назначение, этапы развития, предмет и задачи, методы технической мелиорации грунтов	20	4	-	-	16
2.	Грунты как объекты искусственного преобразования	22	4	2	-	16
3.	Методы (геохимические, гидромеханические, физико-химические, геотехнические) мелиорации грунтов	62	6	14	-	42
	ИТОГО по разделам дисциплины	106	16	16	-	74
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Назначение, этапы развития, предмет и задачи, методы технической мелиорации грунтов	Основные тенденции в области управления свойствами грунтов в России и зарубежных стран. Назначение технической мелиорации. Главные этапы и перспективы развития. Особенности отечественной школы. Объект и предмет, цель и задачи, методы технической мелиорации грунтов	УО
2.		Краткая характеристика методов ТМГ. Возможность использования тех или иных методов ТМГ для различных инженерно-геологических условий и специфических грунтов	УО
3.	Грунты как объекты искусственного преобразования	Грунты – продукты гипергенной оболочки литосферы. Физико-химические слагаемые техногенной эволюции грунтов..	УО
4.		Грунты как объекты технической мелиорации (скальные трещиноватые, дисперсные, структурно-неустойчивые): основные особенности при оценке в качестве объектов технической мелиорации	УО
5.		Специфические грунты (илы, элювиальные, засоленные, мерзлые, техногенные): общая инженерно-геологическая характеристика, основные направления искусственного улучшения.	УО
6.	Методы (геохимические, гидромеханические, физико-химические, геотехнические) мелиорации грунтов	Физическая природа уплотняемости и гравитационной консолидации дисперсных грунтов. Физико-химические аспекты уплотнения дисперсных грунтов приложением механических усилий. Искусственное цементаобразование.	УО

		Поликонденсация и полимеризация. Твердение коллоидных силикатных растворов и высокомолекулярных органических соединений (синтетических и природных)	
7.		Методы гидрогеомеханической мелиорации грунтов. Обезвоживание: основные методы, физико-технологические основы и область применения. Консолидация слабых грунтов химическими сваями. Механическое уплотнение дисперсных грунтов. Кольматация в природе и ее значение в строительстве и природоохранных мероприятиях	УО
8.		Методы физико-химической мелиорации грунтов. Технология обработки грунтов на поверхности. Основные реагенты. Применение промышленных отходов для обработки грунтов. Глубинная обработка грунтов вяжущими материалами. Понятие инъекции и виды инъекционных технологий. Инъекционные материалы. Закрепление грунтов суспензионными растворами (цементные, цементно-глинистые, глинистые). Холодная и горячая битумизация грунта. Силикатизация грунта. Смолизация грунта. Влияние геологической среды на эффективность инъекционной обработки грунтов. Принципы использования инъекционных технологий для создания искусственных геохимических барьеров. Модифицирование грунтов приложением физических полей: термическое упрочнение, замораживание, электрохимическая обработка.	УО

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Грунты как объекты искусственного преобразования	Специфические грунты (илы, элювиальные, засоленные, мерзлые, техногенные):	УО
2.	Методы (геохимические, гидромеханические, физико-химические, геотехнические) мелиорации грунтов	Определение оптимальной влажности уплотнения грунтов	УО
3.		Улучшение грунтов гранулометрическими и химическими добавками	УО
4.		Характеристики цементно-глинистых растворов	УО
5.		Газовая силикатизация песчаных грунтов	УО
6.			УО
7.		Однорастворная силикатизация лессовых грунтов	УО
8.		Смолизация песчаных грунтов	УО

Защита лабораторной работы (ЗЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), деловая игра (ДИ), разработка доклада с презентацией (ДП), выполнение упражнения (ВУ) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<i>Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов утвержденные кафедрой НГТиГ</i>
2	Подготовка доклада и презентации	<i>Методические рекомендации по написанию рефератов, докладов и подготовки презентаций утвержденные кафедрой НГТиГ</i>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лабораторные работы, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Техническая мелиорация грунтов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме докладов с презентациями, устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-3.1. Знаком с современными подходами к формированию информационной модели объекта капитального строительства, программными средствами и методиками геологического моделирования и прогнозирования геологических и гидрогеологических процессов.	Знать: -причины нарушения целостности грунтового массива	<i>Устный опрос Доклад</i>	<i>Вопрос к экзамену 1-4</i>
2		Уметь -осуществлять выбор методик по улучшению свойств грунтов в зависимости от причины нарушения целостности и вида грунта	<i>Устный опрос Доклад</i>	<i>Вопрос к экзамену 5-8</i>
3		Владеть - навыками выполнения расчетов по подпору оптимального метода технической мелиорации грунтов	<i>Устный опрос Доклад</i>	<i>Вопрос к экзамену 9-12</i>
4	ИПК-3.2 Имеет представление о современных методиках и программных средствах для расчетов устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов	Знать - порядок определения и выбора метода технической мелиорации от вида сооружения, сроков расчета и имеющихся данных по нагрузкам и свойствам	<i>Устный опрос Доклад</i>	<i>Вопрос к экзамену 13-17</i>
5		Уметь выбирать ПО и выполнять в нем расчет для проверки устойчивости грунтового массива при воздействии на него строящегося и эксплуатируемого сооружения	<i>Устный опрос Доклад</i>	<i>Вопрос к экзамену 18-19</i>
6		Владеть - навыками оформления и описания результатов расчета;	<i>Устный опрос Доклад</i>	<i>Вопрос к экзамену 20-22</i>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для устного опроса по результатам лекции

№	Наименование раздела	Вопросы
1	Назначение, этапы развития, предмет и задачи, методы технической мелиорации грунтов	Что такое ТМГ? Цели проведения ТМГ? Перечислите методы ТМГ и грунты для их возможного применения Перечислите наиболее распространенные химические добавки, используемые для стабилизации дисперсных грунтов. Перечислите последовательность операций при поверхностной обработке грунтов. Что такое газовая силикатизация. Какие методы силикатизации лессов вы знаете. Какие синтетические смолы наиболее часто используются для инъекционного закрепления грунтов. Как минеральный и гранулометрический состав песков влияет на эффективность закрепления песчаных грунтов карбамидной смолой.
2	Грунты как объекты искусственного преобразования	Что такое оптимальная гранулометрическая смесь. Назовите диапазон изменения значений коэффициента сбега оптимальной гранулометрической смеси. Порядок определения прочности образцов цементного камня на сжатие. Что такое жидкое стекло. Что является отвердителем при однорастворной силикатизации лессов. Что такое «активный лесс». Каково значение силикатного модуля отечественных марок жидкого стекла. Нарисовать график зависимости коэффициента осмоса от напряженности электрического поля. Что такое коэффициент эффективности. При каких значениях коэффициента эффективности целесообразен электроосмос. Для каких грунтов используется карбамидная смола. Порядок определения условной вязкости карбамидной смолы. Что такое электроосмос.
3	Методы (геохимические, гидромеханические, физико-химические, геотехнические) мелиорации грунтов	Почему цемент относится к гидравлическим вяжущим. Какая по минеральному составу глина использовалась для приготовления цементно-глинистого раствора. Что такое водоцементное отношение. В каких пределах изменяется его значение для инъекционных растворов. Какое соотношение цемента, глины и воды используются обычно в работе. Что такое показатель распыла. Порядок его определения. Что такое относительная вязкость. Порядок определения. Назовите наиболее распространенные отвердители для жидкого стекла. Для каких грунтов используется газовая силикатизация. Как влияет на качество закрепления песка недостаточное количество углекислого газа. Как влияет на эффективность силикатизации гранулометрической состав лессов. Какова плотность использованного в задаче жидкого стекла. Нарисуйте график растворимости кремнезема от pH. Как определяется емкость поглощения лесса по В.Е.Соколовичу. В каком соотношении разбавлялась смола при закреплении песчаных грунтов. В чем физическая суть использования метода электроосмоса. Основные параметры электроосмоса: скорость электроосмоса, коэффициент электроосмоса; дать определение, написать размерность.

Критерии оценки результатов устного опроса:

— оценка “зачтено” за вопрос выставляется, если студент дал исчерпывающий ответ на вопрос, раскрыл тему в полном объеме;

— оценка “не зачтено за вопрос выставляется, если студент не раскрыл тему, если требуются дополнительные множественные уточняющие вопросы.

Вопросы к практическим занятиям:

№	Тематика практических занятий (семинаров)	Вопросы
1	3	4
1	Определение оптимальной влажности уплотнения грунтов	1. Что такое оптимальная влажность уплотнения. 2. Нарисовать график зависимости плотности скелета грунта от влажности. 3. Какому показателю влажности соответствует оптимальная влажность уплотнения. 4. Какие виды воды связываются при оптимальной влажности уплотнения. 5. От чего зависит оптимальная влажность уплотнения. 6. Порядок определения оптимальной влажности уплотнения. 7. Что такое оптимальная уплотняющая нагрузка. 8. Напишите и объясните уравнение В.И. Бируля для определения оптимальной влажности уплотнения
2	Улучшение грунтов гранулометрическими и химическими добавками	1. Что такое оптимальная гранулометрическая смесь. 2. Назовите диапазон изменения значений коэффициента сбега оптимальной гранулометрической смеси. 3. Перечислите наиболее распространенные химические добавки, используемые для стабилизации дисперсных грунтов. 4. Перечислите последовательность операций при поверхностной обработке грунтов
3	Характеристики цементно-глинистых растворов	1. Напишите формулы и названия основных минералов портландцемента. 2. Почему цемент относится к гидравлическим вяжущим. 3. Какая по минеральному составу глина использовалась для приготовления цементно-глинистого раствора. 4. Что такое водоцементное отношение. В каких пределах изменяется его значение для инъекционных растворов. 5. Какое соотношение цемента, глины и воды использовалось в работе. 6. Что такое показатель распыла. Порядок его определения. 7. Что такое относительная вязкость. Порядок определения. 8. Порядок определения прочности образцов цементного камня на сжатие.
4	Газовая силикатизация песчаных грунтов	1. Что такое газовая силикатизация. 2. Назовите наиболее распространенные отвердители для жидкого стекла. 3. Что такое жидкое стекло. 4. Что такое силикатный модуль жидкого стекла. 5. Какова плотность использованного в задаче жидкого стекла.

		6. Для каких грунтов используется газовая силикатизация. 7. Как влияет на качество закрепления песка недостаточное количество углекислого газа.
5	Однорастворная силикатизация лессовых грунтов	1. Что является отвердителем при однорастворной силикатизации лессов. 2. Что такое «активный лесс». 3. Каково значение силикатного модуля отечественных марок жидкого стекла. 4. Как влияет на эффективность силикатизации гранулометрической состав лессов. 5. Какова плотность использованного в задаче жидкого стекла. 6. Какие методы силикатизации лессов вы знаете. 7. Нарисуйте график растворимости кремнезема от pH. 8. Как определяется емкость поглощения лесса
6	Смолизация песчаных грунтов	1. Что такое время гелеобразования (индукционный период) 2. Назовите основные отвердители для карбамидной смолы 3. Какие синтетические смолы наиболее часто используются для инъекционного закрепления грунтов 4. Как минеральный и гранулометрический состав песков влияет на эффективность закрепления песчаных грунтов карбамидной смолой 5. Нарисуйте график зависимости времени гелеобразования от концентрации HCl 6. В каком соотношении разбавлялась смола в задаче. 7. Для каких грунтов используется карбамидная смола. 8. Порядок определения условной вязкости карбамидной смолы.

Критерии оценки защиты практических работ:

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения и сделанные выводы. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

В качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен - форма оценки качества усвоения обучающимися теоретических знаний учебного предмета или изучаемой дисциплины, их прочность и глубину усвоения, развитие творческого мышления, умения синтезировать, классифицировать и обобщать полученные знания и применять к решению задач практического и прикладного характера.

Вопросы к экзамену:

1. История развития технической мелиорации в России.
2. Тенденции развития ТМГ в России и зарубежных странах?
3. Цели проведения ТМГ?
4. Методики, применяемые в ТМГ
5. Методики улучшения свойств грунтов при склоновых процессах
6. Методики улучшения свойств грунтов при опасных геологических процессах, протекающих под землей
7. Современные инъекционные технологии.
8. Виды искусственных органических смол, использующихся для закрепления грунтов.
9. Виды силикатных инъекционных растворов.
10. Эмульсионные инъекционные растворы.
11. Армирование грунтов и его использование для инженерной защиты территории от опасных процессов.
12. Стабилизация дисперсных грунтов в дорожном строительстве.
13. Укрепление оснований гидротехнических сооружений.
14. Укрепление оснований сооружений в гражданском и промышленном строительстве.
15. Уплотнение грунтов в строительстве.
16. Осушение грунтовых массивов.
17. Применение золуноса, шлаков для укрепления грунтов.
18. Применение пуццоланов для укрепления грунтов.
19. Криоупрочнение (замораживание) грунтов.
20. Термоупрочнение грунтов. Физико-химические процессы и реакции.
21. Электрохимическое укрепление грунтов

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. **Зерцалов, Михаил Григорьевич** Механика грунтов (введение в механику скальных грунтов) : учебник для студентов / М. Г. Зерцалов. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. - 364 с. : ил. - Библиогр. : с. 357-364. - ISBN 5930934681 : 335 p.
2. **Тер-Мартirosян, Завен Григорьевич** Механика грунтов : учебное пособие для студентов / З. Г. Тер-Мартirosян. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005. - 488 с. : ил. - Библиогр. : с. 482-484. - ISBN 5930933766 : 435 p.

5.2. Периодическая литература

- 1 ArcReview, журнал, компания Esri CIS и DATA+, ISSN — отсутствует
- 2 Геопрофи, журнал: «Информационное агентство «ГРОМ», ISSN — 2306-

8736

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
6. <http://www.gisa.ru>
7. <https://sovzond.ru>
8. <http://gis-lab.info>
9. www.spb.org.ru.ban
10. www.ntl.ru
11. www.lib.msu.ru

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>

2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса «Техническая мелиорация грунтов» студенты-магистранты приобретают на лекционных занятиях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

При реализации программы дисциплины «Техническая мелиорация грунтов» используются различные образовательные технологии.

Для закрепления знаний студентов по разделам курса «Техническая мелиорация грунтов» проводятся практические занятия, которые более детально рассматривают основные темы и углубляют знания по основам геотехники. Изучение каждой темы состоит из нескольких частей.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде устной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студента. Примерная продолжительность – 10 мин.

Вторая часть – знакомство с порядком выполнения практической работы и ее выполнение.

Третья часть - защита предыдущей работы путем ответа на вопросы после полного его выполнения и соответствующего оформления. Примерная продолжительность – 10 мин.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентами рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Техническая мелиорация грунтов» - проработка учебного (теоретического) материала по материалам периодической печати и профессиональным сайтам;

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю;

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются подготовка докладов по пройденному материалу и защита выполненных работ.

Итоговый контроль по дисциплине «Техническая мелиорация грунтов» осуществляется в виде экзамена.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Экзамены проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 20 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной

системе (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”) и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во вне учебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультация) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Димитрова 200, ауд.Ц01 Учебная лаборатория	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Power point, Microsoft Office,

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и	Power point, Microsoft Office

	беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. _205,209)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Power point, Microsoft Office