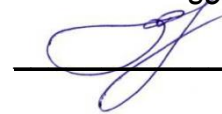


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной
геологии и геоэкологии



/Ю.М. Зинюков/
расшифровка подписи
31.05.2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.21 Инженерная геодинамика

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.01 «Геология»
- 2. Профиль подготовки:** поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
- 6. Составители программы:** Курилович Андрей Эдуардович, к. г.-м. н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023
- 8. Учебный год:** 2026 - 2027 **Семестр(ы):** 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- подготовка бакалавров, владеющих знаниями о современных геологических процессах и вызванных ими явлениях, имеющих значение с точки зрения строительства и хозяйственного освоения территорий,

- подготовка бакалавров, обладающих умениями и навыками разработки прогнозов и проведения геотехнических расчетов.

Задачи учебной дисциплины:

- оценка влияния геологических и инженерно-геологических процессов на инженерно-геологические условия территорий;

- изучение существующих методик прогнозирования неблагоприятного влияния геологических процессов на условия хозяйственной деятельности;

- определение условий и способов применения соответствующих защитных мероприятий для обеспечения устойчивости существующих и проектируемых сооружений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Блок Б1, дисциплина вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам: бакалавры должны обладать знаниями базовых дисциплин («Общая геология», «Структурная геология») и дисциплин инженерно-геологического цикла («Основы инженерной геологии», «Грунтоведение», «Механика грунтов», «Инженерно-геологические изыскания», «Математическая статистика в гидрогеологии и инженерной геологии», «Системы автоматического проектирования в гидрогеологии и инженерной геологии»). Дисциплина предшествует таким дисциплинам инженерно-геологического цикла как «Инженерные сооружения», «Геотехническое моделирование».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способность применять теоретико-методологические основы фундаментальных гидрогеологических и инженерно-геологических дисциплин	ПК 1.2	Анализирует, систематизирует и интерпретирует инженерно-геологическую информацию	<u>Знать:</u> современные методы анализа и систематизации инженерно-геологической информации, теоретические и методологические основы инженерной геодинамики, базовые основы фундаментальных инженерно-геологических дисциплин <u>Уметь:</u> классифицировать современные геологические, инженерно-геологические и криогенные процессы, проводить графическую обработку и интерпретацию данных <u>Владеть:</u> современными методами оценки состояния грунтового массива, условий возникновения и развития инженерно-геологических и криогенных процессов
ПК-3	Способность проводить гидрогеологические и инженерно-	ПК-3.2	Проводит расчеты устойчивости грунтового	<u>Знать:</u> современные методики проведения геотехнических расчетов для оценки устойчивости грунтового массива и инженерных сооружений

	<i>геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых</i>		<i>массива и инженерных сооружений, разрабатывает рекомендации по улучшению грунтовых оснований</i>	<u>Уметь:</u> Проводить расчеты устойчивости грунтового массива и инженерных сооружений. Разрабатывать рекомендации по улучшению грунтовых оснований проектируемых и существующих инженерных сооружений <u>Владеть:</u> обоснованными методиками инженерно-геологических расчетов
ПК-5	<i>Способность применять современные цифровые технологии при решении гидрогеологических и инженерно-геологических задач</i>	ПК-5.3	<i>Моделирует инженерно-геологические процессы, оценивает точность и достоверность прогнозов</i>	Знать: Основные виды прогнозирования инженерно-геологических процессов и условия их применения Уметь: Проводить моделирование с использованием цифровых устройств (ПК и др.), онлайн-сервисов (Googl-документы, Canva, Moodle и др.), пакета программ (Microsoft Office), а также специализированных программ. Владеть: современными методами оценки точности и достоверности, разрабатываемых прогнозов

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4 /144

Форма промежуточной аттестации – курсовая работа, экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 7
Аудиторные занятия		64	64
в том числе:	лекции	16	16
	практические	16	16
	лабораторные	32	32
Самостоятельная работа		44	44
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)		36	36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения.	Инженерная геодинамика как составная часть инженерной геологии. Основные исторические этапы ее формирования: Становление инженерной геодинамики – конец XIX-первая половина XX в. Развитие инженерной геодинамики – вторая	Инженерная геодинамика

		<p>половина XX в. Современное состояние – начало XXI в. Работы русских и советских ученых в области инженерной геодинамики. Основные теоретические положения инженерной геодинамики. Объект и предмет исследования инженерной геодинамики. Ее логическая структура. Цели, задачи, методология и основные законы инженерной геодинамики. Инженерно-геологические условия территорий. Понятие об инженерно-геологических условиях. Компоненты инженерно-геологических условий, факторы, их определяющие. Факторы формирования инженерно-геологических условий. Основной закон инженерной геологии. Категории сложности инженерно-геологических условий и критерии, по которым они выделяются.</p>	
1.2	Процессы и явления внешней динамики.	<p>Выветривание. Характеристика выветривания как современного геологического процесса. Физическое, химическое и органическое (биологическое) выветривание. Атмосферное и подводное выветривание (галмиролиз). Агенты выветривания. Природные факторы динамики выветривания. Климатическая зональность и физико-химические процессы в зоне выветривания. Техногенные факторы динамики выветривания. Схема инженерно-геологического расчленения коры выветривания по Г.С. Золотареву, 1983. Изучение и прогноз динамики выветривания. Показатели, используемые для количественной оценки выветривания и его динамики. Меры инженерной защиты от выветривания.</p>	Инженерная геодинамика
1.3	Гравитационные склоновые процессы.	<p>Оползни как одни из наиболее распространенных гравитационных склоновых процессов. Природные и техногенные факторы возникновения и развития оползней. Продольный разрез и строение оползней. Классификации оползневых явлений. Асеквентные, консеквентные и инсеквентные оползни. Типизация оползней по механизму смещения. Форма оползней в плане. Современные и древние оползни. Виды оползневых трещин. Изучение и прогноз динамики оползней. Количественная оценка устойчивости оползневого склона. Методы оценки устойчивости оползневых склонов. Защитные мероприятия. Превентивные меры, инженерные и ликвидационные мероприятия.</p>	Инженерная геодинамика
1.4	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	<p>Абразия берегов. Факторы, определяющие возникновение и развитие. Методы прогнозирования. Активные берегозащитные сооружения - наносозадерживающие буны и волноломы. Пассивные сооружения - волноотбойные стены, наброска из крупных блоков и фигурных массивов, каменная наброска, тюфяки, габионы, бетонные и железобетонные плиты. Профилактические мероприятия. Перемещение наносов. Аккумулятивные береговые формы. Природные и техногенные факторы. Изучение и прогноз. Защитные мероприятия, байпассинги. Природные и техногенные факторы динамики переработки берегов водохранилищ. Изучение и прогноз. Схема инженерной защиты. Эрозионные процессы. Виды эрозии - плоскостная,</p>	Инженерная геодинамика

		овражная и речная. Изучение в инженерно-геологических целях. Природные и техногенные факторы, определяющие возникновение и развитие. Регулирование поверхностного стога. Берегоукрепительные и струенаправляющие сооружения.	
1.5	Процессы, обусловленные подземными водами.	Природные факторы динамики карста. Техногенные факторы динамики карста. Изучение и прогноз динамики карста. Основные количественные показатели закарстованности территории. Профилактические и конструктивные защитные мероприятия. Факторы возникновения и развития суффозии. Методы прогноза. Основные мероприятия по борьбе с суффозией. Подтопление. Региональные и локальные природные факторы. Техногенные факторы. Прогноз и защитные мероприятия. Заболачивание. Верховые, низинные и переходные болота. Факторы развития заболачивания. Прогноз. Дренаж территорий, конструкции дрен.	Инженерная геодинамика
1.6	Криогенные процессы.	Определение, общая характеристика, классификация. Льдистость грунтов. Физическая суть процессов, происходящих при промерзании и оттаивании грунтов. Процессы, обусловленные промерзанием. Образование морозных пучин. Бугры пучения и их виды. Вымораживание твердых предметов из рыхлых образований. Природные и техногенные факторы возникновения и развития. Изучение и прогноз. Защитные мероприятия. Процессы, обусловленные промерзанием. Морозобойное растрескивание. Природные факторы динамики морозобойного растрескивания. Изучение и прогноз динамики морозобойного растрескивания. Его влияние на условия инженерно-хозяйственной деятельности. Превентивные и инженерные защитные мероприятия. Наледообразование. Классификация наледей. Природные и техногенные факторы возникновения и развития. Количественные параметры при оценке динамики и развития наледообразования. Пассивные и активные защитные мероприятия. Процессы, обусловленные промерзанием-оттаиванием. Специфика гравитационных склоновых процессов в криолитозоне. Курумы – «каменные реки, каменные моря», механизм их образования. Природные и техногенные факторы динамики, изучение и прогноз. Некоторые мероприятия по инженерной защите. Солифлюкция, природные и техногенные факторы возникновения и развития. Быстрая и медленная солифлюкция. Количественные параметры при оценке солифлюкции. Превентивные меры и конструктивные инженерные мероприятия по борьбе с солифлюкцией.	Инженерная геодинамика
1.7	Процессы и явления внутренней динамики.	Землетрясения. Механизм землетрясений. Параметры силы землетрясений. Прогноз землетрясений. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Учет сейсмичности при строительстве. Наведенная сейсмичность. Неотектонические процессы. Современные неотектонические движения. Интенсивно напряженные, напряженные, умеренные и слабые геодинамические режимы. Вулканизм. Механизм и	Инженерная геодинамика

		причины вулканизма. Типы извержений, продукты извержений. Прогноз вулканической деятельности. Техногенный метаморфизм. Природный и техногенный метаморфизм. Факторы техногенного метаморфизма. Изучение и анализ техногенного метаморфизма.	
2. Практические занятия			
2.1	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения.	Инженерно-геологические процессы и факторы их формирования. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях. Общность и различие геологических (природных) и инженерно-геологических (антропогенных) процессов. Инженерно-геологическое явление как результат инженерно-геологического процесса. Генетические и режимобразующие факторы процессов. Природные и техногенные факторы. Виды активности экзогенных геологических процессов. Классификация геологических и инженерно-геологических процессов. Существующие классификации инженерно-геологических процессов и их природных аналогов. Основные положения классификации Г.С. Золотарева (1979), А.И. Шеко (1999). Общая характеристика процессов внешней и внутренней динамики.	2.1
2.2	Процессы и явления внешней динамики.	Золотые процессы. Дефляция, коррозия, золотая аккумуляция. Природные и техногенные факторы динамики. Изучение и прогноз. Защитные мероприятия.	2.2
2.3	Гравитационные склоновые процессы.	Природные факторы динамики обвалов. Техногенные факторы динамики обвальных явлений. Изучение и прогноз динамики обвалов. Защитные мероприятия. Осыпи. Природные и техногенные факторы динамики. Классификация осыпей по объему и активности. Прогноз динамики осыпей, коэффициент подвижности осыпи. Профилактические и инженерные защитные мероприятия. Лавины. Природные факторы динамики лавин. Техногенные факторы динамики лавин. Изучение и прогноз динамики лавин. Защитные мероприятия. Ледники. Распространение, размеры и морфология. Факторы активизации. Превентивные защитные меры.	2.3
2.4	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	Сели и их классификация. Распространение селей. Природные и техногенные факторы. Прогноз. Мероприятия, предупреждающие возникновение селевого потока, ограничивающие его разрушительную работу и ликвидирующие последствия. Селезащитные плотины, барражи, селедуки. Природные факторы динамики затопления. Техногенные факторы динамики затопления. Изучение и прогноз динамики затопления. Защитные мероприятия. Заиление искусственных водоемов и его влияние на хозяйственную деятельность. Управление седиментогенезом.	2.4
2.5	Процессы, обусловленные подземными водами.	Просадочные явления. Типы просадочности. Природные и техногенные факторы динамики просадки. Изучение и прогноз. Строительство на просадочных грунтах. Водозащитные и конструктивные защитные мероприятия,	2.5

		<p>устранение просадочных свойств. Плывуны и разжижение пород. «Истинные» и «ложные» плывуны. Факторы, обуславливающие плывунные свойства. Изучение и прогноз. Инженерная защита. Искусственное осушение плывунных пород в период строительства (открытая откачка воды из котлованов, иглофильтры и др.). Ограждение плывунов путем создания шпунтовых стен. Закрепление плывунов путем изменения их физических свойств.</p> <p>Набухание и усадка. Природные факторы динамики набухания и усадки. Техногенные факторы. Изучение и прогноз динамики набухания и усадки. Водозащитные мероприятия. Предварительное замачивание. Применение компенсирующих песчаных подушек. Замена набухающего грунта ненабухающим.</p>	
2.6	Криогенные процессы.	<p>Процессы, обусловленные оттаиванием. Термокарст, природные и техногенные факторы его возникновения и развития. Количественные параметры для оценки динамики развития термокарста. Защитные мероприятия.</p> <p>Специфика проявления процессов, обусловленных поверхностными водами в криолитозоне. Термоэрозия и термоабразия. Природные и техногенные факторы их активизации. Оценка и прогноз. Защитные мероприятия.</p>	2.6
2.7	Процессы и явления внутренней динамики.	<p>Процессы, обусловленные выработками подземного пространства.</p> <p>Горные удары, их природа и классификация. Природные и техногенные (горно-технические) факторы. Региональные и локальные меры по борьбе с горными ударами.</p> <p>Проседания поверхности, вызванные подземными выработками.</p> <p>Техногенные факторы динамики проседаний и провалов. Изучение и прогноз, защитные мероприятия.</p> <p>Проседания поверхности, связанные с добычей флюидов.</p> <p>Изменение естественного напряженного состояния массива при добыче флюидов. Природные факторы динамики оседания поверхности. Техногенные факторы динамики оседания поверхности. Изучение, прогноз, защитные мероприятия.</p>	2.7
3. Лабораторные занятия			
3.1	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения.	Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний грунтов.	Инженерная геодинамика
3.2	Процессы и явления внешней динамики.	Выделение инженерно-геологических элементов.	Инженерная геодинамика
3.3	Гравитационные склоновые процессы.	Построение инженерно-геологических разрезов.	Инженерная геодинамика
3.4	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	Расчет коэффициента запаса устойчивости оползневого склона.	Инженерная геодинамика
3.5	Процессы, обусловленные подземными водами.	Составление заключения о возможности активизации склоновых геологических и инженерно-геологических процессов.	Инженерная геодинамика
3.6	Криогенные процессы.	Разработка защитных мероприятий.	Инженерная геодинамика
3.7	Процессы и явления внутренней динамики.	Оценка эффективности рекомендуемых способов инженерной защиты проектируемых сооружений.	Инженерная геодинамика

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения.	2	2	4	6	14
2.	Процессы и явления внешней динамики.	2	2	4	6	14
3.	Гравитационные склоновые процессы.	2	2	4	6	14
4.	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	2	2	4	6	14
5.	Процессы, обусловленные подземными водами.	2	2	4	6	14
6.	Криогенные процессы.	3	3	6	7	19
7.	Процессы и явления внутренней динамики.	3	3	6	7	19

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Имеется электронный курс на программной платформе LMS Moodle, где выложены лекции, задания по лабораторным работам и методика их выполнения, вопросы для самоконтроля. Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу из списка литературы, работать с конспектами лекций, выполнять лабораторные занятия. Выполнять курсовые работы. Курсовая работа представляет собой исследования по определенным темам, проводимые обучающимися самостоятельно под руководством преподавателя – руководителя курсовой работы. Обучающийся при выполнении курсовой работы должен показать умение работать с различной литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное – раскрыть выбранную тему. С выбором темы неразрывно связаны подбор и изучение обучающимся литературы и самостоятельное составление плана работы. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Чтобы полнее раскрыть тему, обучающемуся следует выявить дополнительные источники и материалы. Вместе с общими вопросами обучающийся должен четко соблюдать ряд требований, предъявляемых к курсовым работам, имеющим определенную специфику. Это, в частности, требования к структуре курсовых работ, ее источникам, оформлению, критериям ее оценки, ссылкам на нормативные акты, литературные источники, последовательность расположения нормативных актов и др.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Трофимов В.Т. Грунтоведение: учеб./ В.Т. Трофимов, В.А. Королев, Е.А. Вознесенский и др. - М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2.	Иванов, И.П. Инженерная геодинамика : Учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" направления подгот. дипломир. специалистов "Приклад. геология" / И.П.Иванов, Ю.Б.Тржцинский .— СПб. : Наука, 2001 .— 414 с.
3.	Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика / Г.С. Золотарев. - М.: Изд-во МГУ, 1983. – 326 с.
4.	Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика / В.Д. Ломтадзе. - Л.: Изд-во Недр, 1977. – 479 с.
5.	Зинюков Ю.М. Учебная инженерно-геологическая практика. Учебно-методическое пособие / Ю.М.Зинюков, Н.А. Корабельников, А.Э. Курилович. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. –68 с.
6.	Зинюков Ю.М. Полевые методы инженерно-геологических исследований. Учебно-методическое пособие / Ю.М. Зинюков, Н.А. Корабельников, А.Э. Курилович. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. -70 с.
7.	База знаний: Гидрогеология, инженерная геология, геоэкология. Версия.7.14. Лицензионное соглашение №SW85-38UZ-XWRE-1241 на пользование программным продуктом (компакт-диск)

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
8.	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
9.	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
11.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
12.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
13.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
14.	Электронный учебный курс: Инженерная геодинамика https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10847
15.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
16.	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Королев В.А. Инженерная и экологическая геодинамика: электронный учебник на CD / В.А. Королев. – М., 2004. – (E-mail: korolev@geol.msu.ru.)
2.	Зинюков Ю.М. Методы гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Учебно-методическое пособие по специальной практике / Ю.М.Зинюков, С.П. Пасмарнова, А.Э. Курилович. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. -54 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория и лаборатория грунтоведения и механики грунтов (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная инвентарь, ПК или ноутбук, комплект приборов для определения физических свойств, прочностных и деформационных характеристик грунтов (BCB-25, ПСГ-1, КПр-1, стабилометр, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, литровые цилиндры для определения грансостава, ареометры, сдвиговые приборы, компрессионные приборы, прибор предварительного сжатия грунтов, индикаторы часового типа ИЧ-10, бюксы металлические, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками; конус балансирующий Васильева (КБВ) (1 шт.); комплект сит КП-131 (2 шт.); устройство одноплоскостного среза СПКА 40/35-25 (ГТ 1.2.3) с датчиками: линейных перемещений ДЛП-24; силы SBA 500-L/, блок электронно-преобразующей аппаратуры ЭПА (ГТ 6.0.1); устройство трехосного сжатия ГТ 1.3.1-04, блок электронно-преобразующей аппаратуры ЭПА (ГТ 6.0.1), компрессор SIL – AIR 100 24; компьютер GIGABYTEGA-A320M-S2HV2, SocketAM4, AMDB350, mAT; AMDAthlon 200GE; CRUCIALCT8G4DFS824ADDR4 – 8 Гб 2400, DIMM; TOSHIBAP300 HDWD110UZSVA, 1 Тб HDD, SATAIII, 3.5"; AEROCOOL VX PLUS 450W; МониторSAMSUNG 19", 94UN (R)ALS19HAAKSB/EDCS/NHA19H9NL525857 L; весы электронные лабораторные «MASSA-K» BK-600 (2 шт.)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения	ПК-1	ПК 1.2	Лабораторная работа № 1
2	Процессы и явления внешней динамики.	ПК-1	ПК 1.2	Лабораторная работа № 2
3	Гравитационные склоновые процессы.	ПК-3	ПК 3.2	Лабораторная работа № 3
4	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	ПК-3	ПК 3.2	Лабораторная работа № 4
5	Процессы, обусловленные подземными водами.	ПК-3	ПК 3.2	Лабораторная работа № 5
6	Криогенные процессы.	ПК-5	ПК 5.3	Лабораторная работа № 6
7	Процессы и явления внутренней динамики.	ПК-5	ПК 5.3	Лабораторная работа № 7
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов Комплект КИМ

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного

университета. Текущая аттестация проводится в форме оценки практических заданий, лабораторных работ, и др.

Перечень лабораторных работ

1. Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний грунтов.
2. Выделение инженерно-геологических элементов.
3. Построение инженерно-геологических разрезов.
4. Расчет коэффициента запаса устойчивости оползневого склона.
5. Составление заключения о возможности активизации склоновых геологических и инженерно-геологических процессов.
6. Разработка защитных мероприятий.
7. Оценка эффективности рекомендуемых способов инженерной защиты проектируемых сооружений.

Для оценивания результатов лабораторных работ используется шкала: «зачтено-не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил задание	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не выполнил задание	<i>Не зачтено</i>

Темы курсовых работ

1. Особенности карстообразования на территории ЦЧР.
2. Методика изучения закарстованности территорий при инженерно-геологических исследованиях.
3. Влияние сейсмичности территорий на инженерную деятельность человека.
4. Распространение просадочных грунтов на территории г. Воронежа.
5. Моделирование инженерно-геологических процессов при инженерно-геологических изысканиях.
6. Мониторинг инженерно-геологических процессов в инженерно-геологических целях.
7. Влияние морозного пучения на проведение инженерной деятельности.
8. Инженерно-геологическое изучение оползней.
9. Современные геологические процессы в зоне развития многолетнемерзлых пород.
10. Влияние подтопления на инженерно-геологические условия территорий.
11. Речная эрозия и ее влияние на инженерно-геологические условия.
12. Овражно-балочная эрозия и ее влияние на инженерно-геологические условия.
13. Курумы, как фактор, осложняющий условия строительства и эксплуатации линейных объектов.
14. Эоловые процессы и их влияние на инженерно-геологические условия.
15. Процессы внутренней динамики и их влияние на инженерно-геологические условия.
16. Стреляние, толчки и горные удары. Их влияние при проходке горных выработок.
17. Особенности возникновения и развития гравитационных склоновых процессов.
18. Гравитационные склоновые процессы в криолитозоне.
19. Влияние заболачивания территорий на условия строительства зданий и сооружений.
20. Условия формирования и развития пльвунов.

Курсовая работа оформляется в сброшюрованном виде с графическими приложениями. Защита проводится в форме устного доклада с презентацией, с последующими ответами на вопросы.

Для оценивания курсовой работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок

Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать доклад примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области инженерной геодинамики	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать доклад примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области инженерной геодинамики	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач по инженерной геодинамике	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в докладе	–	<i>Неудовлетворительно</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и степень умений и навыков.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примеры вопросов к экзамену

1. Инженерная геодинамика как составная часть инженерной геологии.
2. Становление, развитие и современное состояние инженерной геодинамики.
3. Объект и предмет исследования инженерной геодинамики.
4. Структура инженерной геодинамики.
5. Инженерно-геологические условия и их компоненты.
6. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях.
7. Классификация геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.
8. Общая классификация процессов внутренней динамики.
9. Общая классификация процессов внешней динамики.
10. Общая характеристика гравитационных склоновых процессов.
11. Процессы, обусловленные поверхностными водами.
12. Процессы, обусловленные подземными водами.
13. Общая характеристика криогенных склоновых процессов.
14. Выветривание. Влияние на свойства массива, защитные мероприятия.
15. Осыпи. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
16. Обвалы. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
17. Оползни. Классификация, механизм возникновения и развития, меры по борьбе с ними.
18. Лавины. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
19. Ледники. Геологическая деятельность, защитные мероприятия.
20. Абразия. Природные и техногенные факторы динамики, защитные мероприятия.
21. Перемещение наносов. Природные и техногенные факторы динамики, защитные мероприятия.
22. Переработка берегов водохранилищ. Особенности распространения и развития, защитные мероприятия.
23. Плоскостная эрозия. Природные и техногенные факторы динамики, защитные мероприятия.
24. Овражная эрозия. Природные и техногенные факторы динамики, защитные мероприятия.
25. Речная эрозия. Природные и техногенные факторы динамики, защитные мероприятия.
26. Образование селей. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
27. Затопление территорий. Природные и техногенные факторы динамики, защитные мероприятия.

28. Заиление водоемов и седиментогенез. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
29. Карстовые явления. Влияние на условия освоения территорий, защитные мероприятия.
30. Суффозия. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
31. Подтопление. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
32. Заболачивание. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
33. Просадочные явления грунтов. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
34. Плывуны и разжижение пород. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.
35. Эоловые процессы и их инженерно-геологическое значение.
36. Набухание и усадка. Особенности возникновения и развития, защитные мероприятия.

Экзамен принимается в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы билета и дополнительные вопросы. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа. Кроме того, оценка за экзамен может быть выставлена на основании результатов заданий текущей аттестации, индивидуальных заданий и результатов лабораторных работ по согласованию с обучающимся. Положительные результаты лабораторных работ по описанию осадочных горных пород могут быть засчитаны как ответ на практическое задание экзамена по усмотрению преподавателя дисциплины.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области инженерной геодинамики	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области инженерной геодинамики	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи	–	<i>Неудовлетворительно</i>

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-1 ____ Способен применять теоретико-методологические основы фундаментальных гидрогеологических и инженерно-геологических дисциплин

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Инженерно-геологический процесс - это:

- a. Любой геологический процесс, возникший в пределах геологической среды в результате деятельности человека
- b. Любой современный геологический процесс, возникший в пределах геологической среды
- c. Разрушение фундамента инженерного сооружения

ЗАДАНИЕ 2. Затопление территорий обусловлено положением уровня:

- **Поверхностных вод**
- Подземных вод
- Техногенных вод

ЗАДАНИЕ 3. К геологическим процессам, обусловленным деятельностью ветра, относится:

- Абразия берегов
- **Дефляция**
- Снежные лавины

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Группа процессов, обусловленных внутренними силами Земли?

Ответ: Эндогенные

ЗАДАНИЕ 2. Заполните пропуск:

К гравитационным (склоновым) процессам относятся осыпи, ... и оползни?

Ответ: обвалы

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Опишите современную классификацию процессов и явлений в инженерной геодинамике.

Ответ: Выделяется группа геологических процессов внутренней динамики (включающую природные эндогенные процессы и их техногенные аналоги) и группа процессов внешней динамики (включающую природные экзогенные процессы и их техногенные аналоги).

К процессам внутренней динамики относятся землетрясения, неотектонические движения, вулканизм, техногенный метаморфизм и процессы, обусловленные выработкой подземного пространства.

К процессам внутренней динамики относятся выветривание, гравитационные склоновые процессы, процессы, обусловленные деятельностью поверхностных вод, обусловленные деятельностью подземных вод, золотые и криогенные процессы.

ПК-3 Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Площадной коэффициент закарстованности - это:

- Количество карстовых воронок на 1 квадратный километр территории
- **Отношение площади карстовых воронок к площади исследуемой территории**
- Количество трещин на один метр бурового керна

ЗАДАНИЕ 2. К криогенным процессам, обусловленным промерзанием грунтов, относятся:

- **Образование бугров пучения**
- Солифлюкция
- Термокарст

ЗАДАНИЕ 3. Основные виды эрозии:

- Боковая и донная
- Речная
- **Плоскостная, овражная и речная**

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Группа процессов, обусловленных силами, действующими на поверхности Земли и в приповерхностной зоне?

Ответ: Экзогенные

ЗАДАНИЕ 2. Скорость отступления береговой линии выражается в ...?

Ответ: метрах в год

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Опишите современную классификацию криогенных процессов и явлений в инженерной геодинамике.

Ответ: В состав криогенных процессов и явлений входят процессы обусловленные промерзанием грунтового массива, обусловленные промерзанием-оттаиванием и процессы обусловленные оттаиванием грунтового массива.

Промерзанием обусловлено образование морозных пучин, бугров пучения, выпучивание твердых тел из рыхлых образований, морозобойное растрескивание и образование наледей.

К процессам, связанным с периодическим промерзанием-оттаиванием относятся такие криогенные склоновые процессы, как образование курумов, криогенная десерпция и солифлюкция.

Оттаиванием многолетнемерзлых пород обусловлены термокарст, термоабразия и термоэрозия.

ПК-5 Способен применять современные цифровые технологии при решении гидрогеологических и инженерно-геологических задач

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Инженерно-геологическое явление - это:

- **Результат антропогенного геологического процесса**
- Результат современного геологического процесса
- Результат древнего геологического процесса

ЗАДАНИЕ 2. Коэффициент запаса устойчивости оползневого склона это:

- **Отношение сил удерживающих и сил сдвигающих, развитых в оползневом теле**
- Отношение сил сдвигающих и сил удерживающих
- Тангенс угла наклона поверхности оползневого склона

ЗАДАНИЕ 3. Кругло-цилиндрическую поверхность скольжения имеет:

- Оползень асеквентный
- Оползень консеквентный
- **Оползень инсеквентный**

ЗАДАНИЕ 4. Кругло-цилиндрическую поверхность скольжения имеет:

- Оползень асеквентный
- Оползень консеквентный
- **Оползень инсеквентный**

ЗАДАНИЕ 5. Коэффициент подвижности осыпи это:

- **Отношение угла поверхности осыпи к углу естественного откоса материала, слагающего осыпь**
- Тангенс угла внутреннего трения материала, слагающего осыпь
- Тангенс угла наклона поверхности осыпного склона

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Заполните пропуск:

Камнепад – падение и скатывание отдельных ...

Ответ: камней

ЗАДАНИЕ 2. Заполните пропуск:

Переработка берегов водохранилищ идет более ... , чем берегов естественных водоемов

Ответ: быстро

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Приведите в качестве примера некоторые эндогенные инженерно-геологические процессы.

Ответ: Наведенная или индуцированная сейсмичность относится к сейсмическим событиям (землетрясениям), которые частично или полностью вызваны человеческой деятельностью.

До сих пор нет единой и законченной физической и математической теории или модели, которые бы удовлетворительно объясняли механизм наведенной сейсмичности. В случае строительства и заполнения крупных водохранилищ на проблему генезиса и механизма возбужденной сейсмичности имеются разные точки зрения. Перечислим некоторые из них:

- веса воды,
- изменение напряжений в элементах земной коры, вызванные водной нагрузкой и скоростью изменения уровня водохранилища,
- влияние порово-трещинного давления, которое нейтрализует геостатическую нагрузку, уменьшает трение в горных породах, изменяет их прочность, нагрузку и т. д.

В случае разработки нефтяных и газовых месторождений причиной возбуждения тектонического землетрясения может стать:

- извлечение и закачка флюида (жидкости),
- изменение пластового давления и пластовой температуры,
- прямая просадка (оседание) поверхности и т. д.

При добыче твердых полезных ископаемых, при проходке шахт наблюдаются горные удары, то есть внезапное взрывоподобное разрушение горных выработок, сопровождающееся излучением сейсмических волн. Подземные ядерные взрывы, с одной стороны, могут инициировать тектонические землетрясения, являющиеся результатом высвобождения напряжений, накопленных геологической средой, с другой — подземные ядерные взрывы могут вызывать обвальные землетрясения, связанные с обрушением подземных полостей, образующихся при взрыве.

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).