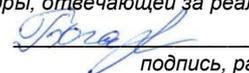


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии  
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 Бочаров В.Л.  
подпись, расшифровка подписи

08.06.2020г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.19 Инженерная геодинамика

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: Гидрогеология и инженерная геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
6. Составители программы: Курилович Андрей Эдуардович, к. г.-м. н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.2020 г.
8. Учебный год: 2023-2024 Семестр(ы): 7

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Инженерная геодинамика» является подготовка бакалавров компетентных в сфере инженерной геологии, владеющих знаниями по условиям развития всех современных геологических процессов и вызванных ими явлений, имеющих значение с точки зрения строительства и хозяйственного освоения территорий, обладающих умениями и навыками разработки прогнозов и проведения геотехнических расчетов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

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

изучение существующих методик прогнозирования их неблагоприятного влияния 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 ООП: дисциплина вариативной части.

В результате изучения курса "Инженерная геодинамика" студенты должны прочно усвоить основные закономерности возникновения и развития геологических и инженерно-геологических процессов, должны уметь определять главные факторы, влияющие на геодинамическую обстановку как отдельных участков, так и целых регионов, овладеть методикой прогноза ее изменения в процессе инженерной деятельности человека. Полученные студентами знания по общему курсу "Инженерная геодинамика" будут использованы для дальнейшего изучения региональной инженерной геологии, инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, технической мелиорации, инженерно-геологических изысканий, моделирования гидрогеологических и инженерно-геологических процессов, методов гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, гидрогеологических и инженерно-геологических условий ЦЧР. Приступая к изучению этого курса, студенты должны располагать определенными знаниями в области общей геологии, минералогии, кристаллографии, петрографии, гидрогеологии, грунтоведения, а также химии, физики и математики.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в области инженерной геологии	Знать: теоретические и методологические основы в области инженерной геодинамики. Уметь: использовать в профессиональной деятельности теоретические знания. Владеть: современными теоретическими методами исследования и прогнозирования динамики современных геологических процессов

ПК-4	Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области инженерной геологии	Знать: базовые общепрофессиональные основы в области инженерной геодинамики. Уметь: использовать в профессиональной деятельности общепрофессиональные знания и навыки Владеть: современными расчетными методами исследования и прогнозирования динамики современных геологических процессов
ПК-5	Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в области инженерной геологии	Знать: методику современных исследований в области инженерной геодинамики. Уметь: использовать в профессиональной деятельности инновационные технологии Владеть: современными полевыми, лабораторными и расчетными методами исследования и прогнозирования динамики современных геологических процессов для решения как научных, так и практических задач

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

Форма промежуточной аттестации зачет.

## 13. Виды учебной работы

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

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
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 половина XX в. Современное состояние – начало XXI в. Работы русских и советских ученых в области инженерной геодинамики. Основные теоретические положения инженерной геодинамики.

		<p>Объект и предмет исследования инженерной геодинамики. Ее логическая структура. Цели, задачи, методология и основные законы инженерной геодинамики.</p> <p>Инженерно-геологические условия территорий.</p> <p>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 (гальмиролиз).</p> <p>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.</p> <p>Изучение и прогноз динамики выветривания. Показатели, используемые для количественной оценки выветривания и его динамики. Меры инженерной защиты от выветривания.</p>
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 оползня. 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>
1.4	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	<p>Абразия берегов. Факторы, определяющие возникновение и развитие. Методы прогнозирования. Активные берегозащитные сооружения - наносодерживающие буны и волноломы. Пассивные сооружения - волноотбойные стены, наброска из крупных блоков и фигурных массивов, каменная наброска, тюфяки, габионы, бетонные и железобетонные плиты. Профилактические мероприятия.</p> <p>Перемещение наносов. Аккумулятивные береговые формы. Природные и техногенные факторы. Изучение и прогноз. Защитные мероприятия, байпассинги.</p> <p>Природные и техногенные факторы динамики переработки берегов водохранилищ. Изучение и прогноз. Схема инженерной защиты.</p> <p>Эрозионные процессы. Виды эрозии - плоскостная, овражная и речная. Изучение в инженерно-геологических целях. Природные и техногенные факторы, определяющие возникновение и развитие. Регулирование поверхностного стога. Берегоукрепительные и струенаправляющие сооружения.</p>
1.5	Процессы, обусловленные подземными водами.	<p>Природные факторы динамики карста. Техногенные факторы динамики карста. Изучение и прогноз динамики карста. Основные количественные показатели закарстованности территории. Профилактические и конструктивные защитные мероприятия.</p> <p>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.</p> <p>Заболачивание. Верховые, низинные и переходные болота. Факторы развития заболачивания. Прогноз. Дренаж территорий, конструкции дрен.</p>
1.6	Криогенные процессы.	<p>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 инже-</p>

		<p>нерно-хозяйственной деятельности. Превентивные и инженерные защитные мероприятия.</p> <p>Наледеобразование. Классификация наледей. Природные и техногенные факторы возникновения и развития. Количественные параметры при оценке динамики и развития наледеобразования. 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.</p> <p>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.</p>
1.7	Процессы и явления внутренней динамики.	<p>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 причины вулканизма. Типы извержений, продукты извержений. Прогноз вулканической деятельности. Техногенный метаморфизм. Природный и техногенный метаморфизм. Факторы техногенного метаморфизма. Изучение и анализ техногенного метаморфизма.</p>
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения.	<p>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.</p>
2.2	Процессы и явления внешней динамики.	<p>Эоловые процессы. Дефляция, коррозия, эоловая аккумуляция. Природные и техногенные факторы динамики. Изучение и прогноз. Защитные мероприятия.</p>
2.3	Гравитационные склоновые процессы.	<p>Природные факторы динамики обвалов. Техногенные факторы динамики обвальных явлений. Изучение и прогноз динамики обвалов. Защитные мероприятия.</p> <p>Осыпи. Природные и техногенные факторы динамики. Классификация осыпей по объему и активности. Прогноз динамики осыпей, коэффициент подвижности осыпи. Профилактические и инженерные защитные мероприятия.</p> <p>Лавины. Природные факторы динамики лавин. Техногенные факторы динамики лавин. Изучение и прогноз динамики лавин. Защитные мероприятия.</p> <p>Ледники. Распространение, размеры и морфология. Факторы активизации. Превентивные защитные меры.</p>
2.4	Процессы, обусловленные поверхностными водами.	<p>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.</p> <p>Природные факторы динамики затопления. Техногенные факторы динамики затопления. Изучение и прогноз динамики затопления. Защитные мероприятия.</p> <p>Заиление искусственных водоемов и его влияние на хозяйственную деятельность. Управление седиментогенезом.</p>
2.5	Процессы, обусловленные подземными водами.	<p>Просадочные явления. Типы просадочности. Природные и техногенные факторы динамики просадки. Изучение и прогноз. Строительство на просадочных грунтах. Водозащитные и конструктивные защитные мероприятия, устранение просадочных свойств. Плывуны и разжижение пород. «Ис-</p>

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

### 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
Итого:		16	16	32	44	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Имеется электронный курс, 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 (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

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 посо-

	бие / 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" <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>
9.	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
12.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
13.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>
14.	Электронный учебный курс: Инженерная геодинамика <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10847">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10847</a>
15.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов <a href="http://www.geokniga.org/">http://www.geokniga.org/</a>
16.	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии <a href="http://www.jurassic.ru/amateur.htm">http://www.jurassic.ru/amateur.htm</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ 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. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

№ п/п	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.	Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для освоения дисциплины используется специализированная учебная грунтовая лаборатория, оснащенная стандартными приборами и оборудованием. При чтении лекций и проведении лабораторных занятий, а также в самостоятельной работе студентов, используется компьютерный класс со специальным программным обеспечением и Интернетом.

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение

110	г. Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус		Компьютерный класс.	Компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 ГБ (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 ГБ (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ Digital Projector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MOO9B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м
205	г. Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус	Лаборатория грунтоведения и механики грунтов	Лаборатория	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 балансирный 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/NHA19H9N L525857 L; весы электронные лабораторные «MASSA-K» BK-600 (2 шт.)

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии	Знать: теоретические и методологические основы в области инженерной геодинамики. Уметь: использовать в профессиональной деятельности теоретические знания.	История возникновения и развития инженерной геодинамики. Основные теоретические положения.	Лабораторная работа № 1

для решения научно-исследовательских задач в области инженерной геологии	Владеть: современными теоретическими методами исследования и прогнозирования динамики современных геологических процессов		
ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области инженерной геологии	Знать: базовые общепрофессиональные основы в области инженерной геодинамики. Уметь: использовать в профессиональной деятельности общепрофессиональные знания и навыки Владеть: современными расчетными методами исследования и прогнозирования динамики современных геологических процессов	Процессы и явления внешней динамики.	Лабораторная работа № 2
		Гравитационные склоновые процессы.	Лабораторная работа № 3
		Процессы, обусловленные поверхностными водами.	Лабораторная работа № 4
		Процессы, обусловленные подземными водами.	Лабораторная работа № 5
ПК-5 Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в области инженерной геологии	Знать: методику современных исследований в области инженерной геодинамики. Уметь: использовать в профессиональной деятельности инновационные технологии Владеть: современными полевыми, лабораторными и расчетными методами исследования и прогнозирования динамики современных геологических процессов для решения как научных, так и практических задач	Криогенные процессы.	Лабораторная работа № 6
		Процессы и явления внутренней динамики.	Лабораторная работа № 7
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			Комплект КИМ № 1

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной геологии.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной геологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

<i>иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной геологии.</i>		
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач инженерной геологии.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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

#### **19.3.1 Перечень 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.

### **19.3.2. 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.

### **19.3.5. 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 плывунов.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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(ах) *лабораторных работ; тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

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, позволяющие оценить сте-

пень сформированности умений и навыков деятельности в данной области.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

#### **19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)**

**ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в инженерной геологии**

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

ЗАДАНИЕ 1. Инженерно-геологический процесс - это:

- **Любой геологический процесс, возникший в пределах геологической среды в результате деятельности человека**
- Любой современный геологический процесс, возникший в пределах геологической среды
- Разрушение фундамента инженерного сооружения

##### 2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Группа процессов, обусловленных внутренними силами Земли?

**Ответ:** Эндогенные

##### 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 внешней динамики относятся выветривание, гравитационные склоновые процессы, процессы, обусловленные деятельностью поверхностных вод, обусловленные деятельностью подземных вод, эоловые и криогенные процессы.

**ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области инженерной геологии**

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

ЗАДАНИЕ 1. Затопление территорий обусловлено положением уровня:

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

ЗАДАНИЕ 2. К геологическим процессам, обусловленным деятельностью ветра, относится:

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

##### 2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

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

**Ответ:** Экзогенные

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 Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в области инженерной геологии**

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

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Заполните пропуск:

Скорость отступления береговой линии выражается в метрах в ...?

**Ответ:** год

ЗАДАНИЕ 2. Коэффициент запаса устойчивости оползневого склона это отношение сил удерживающих к силам сдвигающим, да или нет?

**Ответ:** Да

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

ЗАДАНИЕ 1. Опишите основные виды гравитационных (склоновых) процессов, изучаемые в инженерной геодинамике

**Ответ:** К основным процессам, обусловленным действием гравитационных сил относятся:

Обвалы – отделение от склона крупной массы горных пород, их опрокидывание и обрушение вниз частично путем свободного падения, частично путем перекатывания по склону.

Образование осыпей - отделение от склона более или менее мелких (дресва, щебень) обломков горных пород, их падение или скатывание по склону. Осыпь это накопление продуктов осыпания у подошвы склона.

Оползень – смещение части пород, слагающих склон, в виде скользящего движения без потери контакта между смещающейся и неподвижной частями склона. Также это форма рельефа и геологическое образование, представляющее результат оползания.

Снежные лавины – скольжение и обрушение снежных масс.

**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).