

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет**

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
член-корр. РАН Добролюбов С.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инженерная защита территорий от опасных геоморфологических процессов

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки:
05.04.02 «География»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Геоморфология и палеогеография»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 12 , дата 8 декабря 2021 г.)

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «География».

ОС МГУ утверждены решением Ученого совета МГУ имени М.В. Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021 г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по общей геологии, общей и динамической геоморфологии, основ прикладной и экологической геоморфологии, геоморфологии морских берегов, грунтоведению и гидрогеологии, основных направлений и принципов проведения инженерно-геоморфологических исследований при инженерных изысканиях для строительства.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ПК-10 (<i>формируется частично</i>) Способен диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития, стратегии и программы эколого-экономической оптимизации хозяйственной деятельности в городах и регионах, предлагать меры по снижению экологических рисков, решать инженерно-географические задачи.	ПК-10.2 предлагает меры по снижению экологических рисков, решает инженерно-географические задачи.	Знать: отечественный и зарубежный опыт в применении разнообразных мероприятий и сооружений по инженерной защите, последствия неправильного выбора способов инженерной защиты. Уметь: проводить анализ и выбор наиболее подходящих способов и мероприятий по предотвращению, защите и снижению степени опасности геоморфологических процессов. Владеть: методами выбора наиболее рационального способа (мероприятия, сооружения) инженерной защиты территории или конкретного сооружения от опасных геоморфологических процессов, методами оценки геоморфологической безопасности природопользования.

<p>МПК-5 (<i>формируется частично</i>) Способен планировать и проводить прикладные исследования в рамках инженерно-геоморфологических изысканий в различных геоморфологических обстановках; поиска, разведки полезных ископаемых и их пространственного прогноза в пределах суши и дна океана. Способен прогнозировать опасные геоморфологические процессы; проводить комплексную оценку геоморфологической безопасности территории</p>	<p>МПК-5.1 Планирует и проводит прикладные исследования в рамках инженерно-геоморфологических изысканий в различных геоморфологических обстановках</p>	<p>Знать: принципы разработки стратегии инженерной защиты территории от опасных геоморфологических процессов, существующие методы инженерной защиты, области их применения и специфические требования в части эксплуатации, нормативно-правовую документацию, регламентирующую порядок и меры инженерной защиты территории, Уметь: самостоятельно разрабатывать проект схемы комплексной инженерной защиты территории от опасных геоморфологических процессов, составлять рекомендации по методам инженерной защиты от конкретных опасных геоморфологических процессов Владеть: приемами и методами разработки стратегии инженерной защиты территории от опасных геоморфологических процессов</p>
---	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>	Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>
<p>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</p>			

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой (включая подготовку к аттестациям)	Всего
Тема 1. Вводная часть. Терминология в сфере инженерной защиты территории. Подходы к стратегическому планированию мероприятий по инженерной защите линейных и площадных объектов.	8	4				4	4	4
Тема 2. Защита территории от опасных геоморфологических процессов эндогенной природы: существующие методы, отечественный и зарубежный опыт их применения	12	4	4			8	4	4
Тема 3. Защита территории от геоморфологических опасностей, связанных с действием поверхностных и подземных вод: существующие методы, отечественный и зарубежный опыт их применения	8	2	2			4	4	4

Тема 4. Защита территории от опасных склоновых процессов: существующие методы, отечественный и зарубежный опыт их применения в горных и равнинных условиях.	10	4	2			6	4	4
Тема 5. Мероприятия и методы инженерной защиты территории от эоловых и мерзлотных процессов.	7	2	2			4	3	3
Текущая аттестация: контрольная работа	10		2			2	8	8
Тема 6. Принципы разработки схемы комплексной инженерной защиты территории от опасных геоморфологических процессов. Отечественный и зарубежный опыт комплексной защиты территории (на примере олимпийских объектов, крупных промышленных центров и пр.)	14	2	6			8	6	6
Промежуточная аттестация зачет	3	<i>Письменный зачет</i>					3	
Итого	72	18	18			36	36	

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

1. Тема 1. Вводная часть. Понятие «инженерная защита». Цели инженерной защиты территории. Принципы обоснования необходимости инженерной защиты. Роль инженерной защиты в обеспечении безопасности природопользования. Классификация методов инженерной защиты территории от опасных геоморфологических процессов. Подходы к стратегическому планированию мероприятий по инженерной защите линейных и площадных объектов. Профилактические и конструктивные методы инженерной защиты. Роль геоморфологических прогнозов при разработке схем инженерной защиты территории. Нормативно-правовое регулирование методов инженерной защиты территории в Российской Федерации.

Тема 2. Защита территорий и сооружений от опасных процессов эндогенной природы. Основные принципы выявления территорий, нуждающихся в защите от сейсмического воздействия. Сейсмостойкое строительство: отечественный и зарубежный опыт, учет геоморфологического строения территории при проектировании. Современные методы защиты площадных и линейных сооружений от сейсмического воздействия. Сейсмическое микрорайонирование при прогнозе интенсивности землетрясений. Мероприятия по инженерной

защите территории от последствий вулканических извержений. Методы инженерной защиты побережья от воздействия цунами: опыт России, Японии, стран юго-восточной Азии и пр.

Тема 3. Защита территории от геоморфологических опасностей, связанных с действием поверхностных и подземных вод. Мероприятия и сооружения для защиты территорий и сооружений от действия текучих вод (плоскостной, овражной и речной эрозии). Системы дренажа склонов и современные противозерозионные покрытия. Гидротехнические способы перераспределения стока на селитебных и прочих территориях с высокой плотностью овражной сети. Системы берегоукрепления на реках: эффективность, особенности эксплуатации, примеры. Методы инженерной защиты территории от затопления. Нормы осушения и защитные водоподпорные сооружения. Противоселевые сооружения и мероприятия (селезадерживающие, селепропускные и пр.). Современные методы мониторинга селевых долин. Защита берегов морей и водохранилищ от размыва: типы берегозащитных сооружений, эффективность и срок эксплуатации, ограничения в применении, отечественный и зарубежный опыт. Профилактические и конструктивные мероприятия по защите от карста. Влияние морфологии и плотности карстовых форм на устойчивость территории и способ ее инженерной защиты. Геотехнические мероприятия в районах развития карста. Методы инженерной защиты территории от заболачивания и подтопления. Дренаж и водопонижение. Влияние геоморфологических условий на выбор способа инженерной защиты. Инженерная защита зданий и сооружений в районах развития просадочных грунтов (Средняя Азия, Китай). Водозащитные и конструктивные мероприятия, техническая мелиорация грунтов. Учет рельефа при оценке просадочности и проектировании защитных сооружений.

Тема 4. Защита территории от опасных склоновых процессов: существующие методы, отечественный и зарубежный опыт их применения в горных и равнинных условиях. Противообвальные мероприятия и сооружения: улавливающие, заградительные, надолбы и пр. Устройство противообвальных и противоосыпных козырьков и галерей. Сетчатые сооружения для защиты от камнепадов и осыпей: российский опыт и современные разработки (БАМ, Большой Сочи). Инженерная защита территории от оползневых процессов: водоотведение, устройство дренажа, изменение рельефа склонов, техническая мелиорация грунтов, удерживающие сооружения. Российский опыт борьбы с оползнями в Поволжье, Большом Сочи и пр. Зарубежный опыт освоения оползневых районов. Противолавинные сооружения и мероприятия. Методы защиты территории от гляциальных процессов (подвижек ледников, гляциальных паводков и пр.). Роль лесомелиорации в защите от гравитационных процессов. Специфика использования и защиты искусственных откосов.

Тема 5. Способы защиты территории от эоловых и мерзлотных процессов. Использование вяжущих грунтов и пылеуловителей. Фитомелиорация: российский и зарубежный опыт. Влияние рельефа на схему организации противоэоловых сооружений в аридных районах. Инженерная защита зданий и сооружений от морозного пучения, морозобойного растрескивания и наледообразования. Использование теплоизоляционных материалов и вентилируемых систем. Инженерные проблемы освоения склонов, осложненных курумами, и методы их инженерной защиты. Современные методы борьбы с термокарстом, термоабразией и термоэрозией в криолитозоне. Мероприятия по сохранению многолетнемерзлых грунтов и условия их применимости.

Тема 6. Этапы и принципы создания проектов схем комплексной инженерной защиты. Исходные данные для обоснования необходимости инженерной защиты. Учет динамики рельефа при выборе способа инженерной защиты. Комплексная оценка геоморфологической безопасности как первый этап в разработке схемы инженерной защиты территории. Примеры комплексной защиты

территории от опасных геоморфологических процессов: Москва и Санкт-Петербург (специфика защиты селитебных территорий), олимпийский Сочи (горный и прибрежный кластеры), побережье Крыма, Китайское лессовое плато, побережье Нидерландов и пр. Мониторинг защитных сооружений. Эффективность всемирно известных проектов инженерной защиты (Нидерланды, Япония и пр.).

План проведения семинаров

Тема 1: Обсуждение вопросов, связанных с необходимостью мероприятий по инженерной защите территории в различных ландшафтно-климатических и природно-хозяйственных условиях. Дискуссия на тему порядка обоснования необходимости инженерной защиты.

Тема 2: Критический анализ схем инженерной защиты от эндогенных процессов на Дальнем Востоке России, в Японии и других странах.

Тема 3: Обсуждение примеров схем инженерной защиты территории от флювиальных процессов в России и Европе, методов борьбы с овражной эрозией и их эффективности, отечественного и зарубежного опыта в борьбе с затоплением, заболачиванием и подтоплением.

Тема 4: Критический анализ отечественного опыта борьбы с опасными склоновыми процессами в Поволжье и Большом Сочи. Анализ мирового опыта борьбы с оползневыми процессами.

Тема 5: Дискуссия на тему трансформации схемы инженерной защиты территории от мерзлотных процессов в районах массовой добычи углеводородов.

Тема 6: Критический анализ существующих схем комплексной инженерной защиты от негативных и опасных геоморфологических процессов в Нидерландах, Японии, крупных городах России и Большом Сочи. Обсуждение преимуществ и недостатков выбранных способов защиты.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Для текущего контроля успеваемости студентов предусмотрено проведение контрольной работы по темам с 1 по 5.

Примерный перечень вопросов для контрольной работы:

1. Инженерные мероприятия, направленные на снижение селевой активности в бассейне горной реки.
2. Преимущества и недостатки использования сооружений пассивной защиты в береговой зоне морей
3. Эффективность и область применения фитомелиоративных мероприятий
4. Инженерная защита территории от подтопления: мероприятия и сооружения (перечислить существующие приемы и подходы)
5. Цель и порядок выполнения сейсмического микрорайонирования
6. Мероприятия по смягчению негативных последствий вулканических извержений (отечественный и зарубежный опыт)
7. Эффективность противоползневых сооружений (рассмотреть примеры сооружений и мероприятий)
8. Методы защиты откосов дорожных выемок от эрозионных и склоновых процессов

9. Принцип работы дренажных систем для защиты от оползневых процессов и подтопления
10. Использование геоматов для защиты от склоновых процессов и эрозии: область применения, особенности конструкций и ограничения в использовании

По итогам изучения дисциплины студенты пишут тест по темам 1-6, состоящий из открытых вопросов и вопросов с вариантами ответа (письменный зачет).

Примерные вопросы к зачету

1. В чем суть процедуры сейсмического микрорайонирования?
2. При каком значении расчетной сейсмической интенсивности в России запрещено строительство любых сооружений?
3. Выберите наиболее рациональный способ укрепления откоса дорожной выемки глубиной 5 м, сооруженной в рыхлых грунтах: а) бетонирование поверхности откоса, б) посев многолетних трав, в) пропитка откоса вяжущими средствами, г) покрытие геоматами.
4. Укажите наиболее эффективный способ снижения интенсивности образования эрозионных борозд на пашне: а) применение геоматов; б) поперечная обработка склонов; в) заравнивание промоин; г) щелевание почвы; д) создание лесополос
5. Как называются инженерные сооружения, сооружаемые на трассах трубопроводов для отвода воды с поверхности отсыпки на соседний склон?
6. Противоселевые частично проницаемые барьеры относятся к группе сооружений: а) селезадерживающих, б) селепропускных, в) селестабилизирующих, г) селенаправляющих, д) селепредотвращающих (выбрать правильный ответ)
7. Выберите сооружения, относящиеся к группе пассивных берегозащитных: волнолом, волноотбойная стена, тетраподы, буны, мол, свободный искусственный пляж, каменная отмостка
8. Что такое водоналивная дамба и для защиты от каких процессов ее используют?
9. Выберите тип застройки, для которого необходим максимальный уровень водопонижения: а) городской парк; б) спортивный центр со стадионом на 10 000 зрителей; в) хлебокомбинат; г) склад пищевых продуктов; д) дом отдыха для военнослужащих; е) нефтеперерабатывающий завод
10. Какова должна быть частота провалообразования на закарстованной территории, чтобы она была признана непригодной для любых видов строительства? а) 0,25 случая в год на км²; б) 0,5 случая в год на км²; в) 0,1 случая в год на км²; г) 3 случая в год на км².

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – *зачет* (проводится в письменной форме)

Оценка РО соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
--	----------------	--------------

Знания (виды оценочных средств: письменный опрос)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств: письменный опрос)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: письменный опрос)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Основная литература

1. Королев В.А. Инженерная защита территорий и сооружений. Москва, ИД КДУ, 2013. 470 с.
2. СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. М.: 2004.
3. Инженерная геология России. Т. 2: Инженерная геодинамика территории России / ред. тома: В. Т. Трофимов, Э. В. Калинин. М., КДУ, 2013. 816 с.

Дополнительная литература:

1. Билеуш А.И., Середяк Я.И., Марченко А.Г., Штекель А.С. Инженерная подготовка территории в сложных условиях. К., Будивельник, 1981, 207 с.
2. Бондарик Г. К., Пендин В. В., Ярг Л. А. Инженерная геодинамика / Учебник. — М., КДУ, 2007, 440 с.
3. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов. М., Научный мир, 2005. 504 с.
4. Гаскин В.В., Иванов И.А. Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений. Иркутск, ИрГУПС, 2005, 76 с.
5. Кондратьев В.Г. Активные способы укрепления основания земляного полотна на вечномёрзлых грунтах. Чита, Забтранс, 2001, 100 с.
6. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. М., Колос, 2001, 159 с.
7. Сафьянов Г. А. Геоэкология береговой зоны океана. Москва, 2000. 152 с.
8. Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика. М., КДУ, 2008, 473 с.
9. ГОСТ Р 22.1.01-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. М., 1996.
10. ГОСТ Р 22.1.06-99 Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. М., 1999.
11. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территорий от затопления и подтопления. – М., 1986. 25 с.
12. СНиП 2.01.09-91. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. – М., Госстрой, 1992.

13. СП 32-103-97. Проектирование морских берегозащитных сооружений. – М., 1998, 139 с.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

Не требуется

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
база нормативных актов <http://www.normacs.ru>

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

1. реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com
2. поисковая система научной информации www.scopus.com
3. электронная база научных публикаций www.webofscience.com

- Описание материально-технической базы

Учебная аудитория, оборудованная проектором для показа презентаций.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель: Е.А.Еременко

11. Разработчики программы: Еременко Екатерина Андреевна, доцент кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, кандидат географических наук