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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников /_____ /

«___» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

«Инженерное почвоведение»

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки (специальность):

06.04.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:

Физика, мелиорация и эрозия почв

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета почвоведения (протокол №_____, дата _____)

Москва 2021

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.04.02 Почвоведение программы **магистратуры**

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1370).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** *относится к вариативной й части ОПОП, является дисциплиной по выбору*

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** из блока «Блок общенаучной подготовки»: геология с основами геоморфологии; ботаника с основами геоботаники; география с основами ландшафтоведения; геодезия, растениеводство; общая химия; общая физика; из блока «Блок профессиональной подготовки»: почвоведение; физика почв; мелиорация почв; гидрогеология

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	**Индикаторы (показатели) достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями**
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.	М.УК-1.1. Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов. М.УК-1.2. Разрабатывает и аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	1. Формирование умения анализировать полученные экспериментальные и литературные данные, данные геолого-гидрологических отчетов, экспертных заключений, экологических отчетов делать необходимые выводы и формулировать предложения в соответствующей области знания.
М-УК-4. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать	М.УК-4.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулирует цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую и др. в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	1. Формирование практических навыков выполнения предпроектных изысканий, составления технического задания для инженерно-геологических и инженерно-гидрологических, почвенно-мелиоративных изысканий с использованием

проблемные ситуации и риски проекта;	М.УК-4.2. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением. М.УК-4.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов. М.УК-4.4. Представляет публично результаты проекта в устной и письменной форме. М.УК-4.5. Оценивает последствия и меру собственной ответственности за принимаемые решения, в т.ч. в нестандартных ситуациях.	накопленных знаний по курсам почвоведения, физики, мелиорации, геологии, геодезии, геоботаники, ландшафтной географии. 2. Формирование навыков составления почвенно-инженерных проектов (на основе знаний по геодезии): вертикальной планировки ландшафта, осушения и орошения, конструирования земляных сооружений, трассировки и т.д. 3. Формирование умения пользоваться справочным и экспериментальным материалом для выполнения необходимых почвенно-гидрологических, почвенно-ландшафтных, почвенно-инженерных расчетов. 4. Обучение инжинирингу на местности с учетом реальной природной обстановки. 5. Формирование способности прогнозировать эволюцию создаваемых ландшафтных сооружений во времени, оценивать возможности его устойчивого развития в конкретной природной обстановке, умения оценить риски и встроить созданный ландшафт в окружающую природную среду, не нарушая функциональность природных комплексов.
М-ПК-5. Способен к комплексному анализу информации, подлежащей экспертизе, в области фундаментального и прикладного почвоведения.	М-ПК-5.1. Комплексно анализирует информацию, подлежащую экспертизе, в области фундаментального и прикладного почвоведения.	Экспертные заключения по инженерному почвоведению и почвенно-ландшафтному инжинирингу.
М-УК-15. Способен использовать	М.УК-15.1. Владеет базовыми знаниями в области экологии и устойчивого развития.	Умение предусмотреть экологические риски при ландшафтном строительстве,

базовые знания в области охраны окружающей среды и устойчивого развития, понимать экологические ограничения и последствия в сфере профессиональной деятельности.	М.УК-15.2. Владеет подходами для планирования и реализации профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений.	проектировании осушительных и оросительных систем.

4. **Объем дисциплины** 2з.е. ***(из учебного плана),*** в том числе ___36_____академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, _____36_____академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** _____очный

6. **Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий**:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	**Всего (часы)**	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) ***Виды контактной работы, часы из учебного плана***					**Самостоятельная работа обучающегося** ***Виды самостоятельной работы, часы***		
		Занятия лекционного типа *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (семинары) *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (лабораторные) *(по учебному плану)*	Занятия семинарского типа (практические) *(по учебному плану)*	**Всего**	Анализ литературы. Тесты. Контрольная. Задачи. Подготовка докладов.	Анализ литературы Коллоквиум. Экспертные заключения. Проекты.	**Всего**
Раздел 1. Введение в инженерное почвоведение и почвенно-ландшафтный инжиниринг.	4	2					2	0	2
Форма текущей аттестации по разделу	Тестирование, реферат								
Раздел 2. «Предпроектный анализ (пропедевтика)»	20	6	2				4	8	12
Форма текущей аттестации по разделу	Устный опрос, доклад, реферат, экспертные заключения.								
Раздел 3. Виды и особенности мелиораций на участках	22	8	4				4	6	10

коттеджного строительства. Почвенно-инженерные расчеты									
Форма текущей аттестации по разделу	Коллоквиум								
Раздел 4. Почвенно-инженерное проектирование: мелиоративное (осушение, орошение), вертикальная планировка, гидро- и геопластика ландшафта, трассировка, профилирование.	26	4	10				4	8	12
Форма текущей аттестации по разделу	Защита проектов дренажа и оросительной системы.								
Промежуточная аттестация_____ *(указывается форма проведения)*	*зачет*								
Итого:	72						36		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Введение в инженерное почвоведение и почвенно-ландшафтный инжиниринг.

Определение инженерного почвоведения и почвенно-ландшафтного инжиниринга. Место и роль в системе наук. Исторические этапы развития почвенно-ландшафтного инжиниринга в России и Европе. Понятийный аппарат инженерного почвоведения. Почвенно-инженерные сооружения, их виды в почве, на почве. Область применения инженерного почвоведения. Объекты инженерного почвоведения. Принципы почвенно-ландшафтного инжиниринга. Методы инженерного почвоведения. Разделы науки. Особенности почвенно-ландшафтного инжиниринга в аграрных ландшафтах, на переувлажненных территориях, на урбанизированных территориях, в зонах транспортных магистралей, на техногенных ландшафтах, в усадебном и малоэтажном строительстве. Перспективы развития инженерного почвоведения при разработке новых способов освоения окружающей среды.

Раздел 2. «Предпроектный анализ (пропедевтика)»

Цель, принципы и методы предпроектного анализа территории. Анализ геоподосновы ландшафта и прилегающей территории. Характеристика рельефа: типы рельефа, элементы рельефа, экспозиция, крутизна склонов, величины уклона, инсоляция, водораздельные линии, линии тальвега, размеры и границы ландшафтных форм, горизонтали минерального дна торфяных болот. Характеристика природных условий. Климатический фактор: обеспеченность осадков, поверхностный сток (объем стока, норма стока, модуль стока), гидротермический коэффициент, коэффициент увлажнения. Геоботанические изыскания: инвентаризация имеющихся насаждений и их санитарно-патологическое состояние, разбивочно-посадочный чертеж и ассортиментная ведомость растений. Культур-технические изыскания. Характер антропогенного воздействия на почвенный покров: котлованы, ямы, снятие плодородного грунта, подсыпка неплодородным грунтом, искусственная слоистость. Оценка степени нарушенности ландшафта. Анализ степени инженерной освоенности территории: насыщенность коммуникациями, дорожно-транспортной сетью, строительно-архитектурными сооружениями. Оценка частно-правовых особенностей территории и другой дополнительной информации. Анализ архитектурно-планировочной ситуации.

Необходимость проведения инженерно-геологических изысканий. Этапы почвенно-инженерных изысканий. Анализ технических отчетов (описание инженерно-геологических слоев) составленных по результатам инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических бурений. Оценка почвообразующих пород, их физико-механические свойства, фильтрация. Классификация гранулометрических элементов пород по фракциям (по В.В. Охотину). Основные показатели физических свойств почвообразующих пород и грунтов. Сопоставление методических подходов к оценке физических свойств грунтов со стороны геологии и почвоведения. Классификация песчаных пород по плотности и степени влажности с учетом коэффициентов пористости и водонасыщения. Классификация коэффициентов фильтрации почв. Коэффициенты фильтрации (м/сут) почвообразующих пород Нечерноземной зоны. Особенности определения коэффициента фильтрации тяжелосуглинистых почвообразующих пород,

грунтов лабораторными методами. Пластичность грунтов. Классификация связных пород по значениям показателя консистенции. Взаимосвязь величин модуля общей деформации с коэффициентом уплотнения. Использование расчетных сопротивлений грунтов оснований геопластик, подпорных стенок, малых архитектурных форм, дома, бани, гаража, бассейна, беседки и т.д. Почвенно-литологическая карта. Гидрология ландшафта в целом и конкретного участка: верховодка, грунтовые и грунтово-напорные воды (родники, ключи), естественные и искусственные водоемы. Основные категории подземных вод и их характеристика. Определение преимущественных потоков влаги. Отличительные признаки связанной воды, верховодки, грунтовых и грунтово-напорных вод в конкретных ландшафтных условиях и по результатам инженерно-гидрогеологических изысканий. Карты гидроизогипс по материалам гидрогеологических изысканий. Метод электрического зондирования для построения карт путей подземного стока и обнаружения патогенных зон. Почвенно-мелиоративные изыскания. Анализ почвенно-мелиоративной карты территории.

На основании результатов предпроектного анализа составление почвенно-инженерной карты с целью выделения групп ландшафтов по степени нуждаемости в мероприятиях по почвенно-ландшафтному инжинирингу, выбор верного проектного решения, определение возможности выполнения технического задания.

Раздел 3.

Тема 3. Виды и особенности мелиорации почв на участках малоэтажной застройки. Почвенно-инженерные расчеты.

Анализ факторов переувлажнения ландшафтов. Особенности почвенно-ландшафтного планирования и озеленения переувлажненных территорий. Оценка целесообразности осушения почв территории. Особенности мелиоративных мероприятий на участках коттеджного строительства. Оценка почвенного покрова селитебных территорий и измененной гидрологии ландшафтов в связи с различной зарегулированностью поверхностного и внутрипочвенного стоков фундаментами зданий, ландшафтными сооружениями и заборами. Классификация видов дренажа, различные типы дренажных систем. Особенности осушения почв территорий малоэтажной застройки. Дренаж малоэтажных сооружений, пространственно-архитектурных форм: геопластик, парнасов, альпийских горок, сухих ручьев, гротов, брустверов, амфитеатров, партеров, аллей; ландшафтно-архитектурных сооружений: подпорных стенок, террас, валов-распределителей, дорожек, мощений. Особенности осушения и окультуривания почв для садов и лесопитомников. Особенности осушения почв спортивных, детских площадок и площадок для отдыха. Дренажные материалы, новые изоляционно-фильтрующие полимерные материалы (тефонд, дрениз, энкандрайн, пордрен, унидрен и др.). Объемные фильтры, их виды и назначение. Траншейные фильтры, оценка эффективности их действия. Возможности и ограничения использование СНиПов. Почвенно-гидрологические расчеты. Гидравлические расчеты для фонтанов, водопадов, каскадов, водоемов, системы ливневой канализации. Расчеты для прокладки русел и строительства трубопроводов для ручьев и малых рек, заводей. Расчет расхода воды, стока в расчетные периоды (весеннего половодья, летне-осенних паводков, меженного периода). Расчет модуля дренажного стока по формулам Дубаха и Машкевича. Гидравлический расчет внутреннего диаметра коллектора, дрен-осушителей, скорости и расхода воды по номограммам. Расчет подбора насосного оборудования и диаметра колодцев. Гидравлические расчеты каналов: параметры высоты и заложения откоса, коэффициенты

откоса, коэффициенты гидравлической шероховатости одежды каналов. Расчет депрессионной кривой, время и нормы осушения. Почвенно-гидрологические сооружения в ландшафтном строительстве: валы-террасы, водоудерживающие валы, распылители стока. Гидротехнические сооружения для борьбы с оврагами. Принципы устройства и эксплуатация водоемов. Орошение почв. Понятие о категориях почвенной влаги. Способы измерения влажности почв. Тензиометры. Технология и виды поливов на участках малоэтажной застройки. Гидравлические расчеты оросительного гидромодуля, насосного оборудования. Особенности современных систем автоматизированного полива.

Раздел 4.

Тема 1. Почвенно-инженерное проектирование: мелиоративное, вертикальная планировка, трассировка, профилирование.

Почвенно-ландшафтный инжиниринг в зонах избыточного увлажнения.

Проект дренажа территории малоэтажной застройки. Содержание проекта дренажа: план дренируемого участка, продольные профили каналов, коллекторов, осушителей, гидравлические расчеты (модуль стока, номограммы для определения внутреннего диаметра коллектора, дрен-осушителей, междренного расстояния, скорости и расхода воды), схемы инженерных сооружений (колодцы, переезды, дренажные перепады) и траншейные фильтры, пояснительная записка, смета. Правила оформления проекта, особенности внедрения (особенности технологии и строительства), вынос проекта на местности, авторский надзор. Эксплуатация дренажа: мониторинг и авторский надзор, эксплуатация водоприемника и дренируемой территории, промывка дрен. Оценка причин нарушения дренажного стока: а) местные ограничения нарушений стока, б) нарушения на площадях (занесение дрен песком, заиление, отложение охры, зарастание дрен, “усталость” фильтров, уплотнение засыпки дренажных траншей, микробиологические (водоросли, грибы, бактерии)).

Проект оросительной системы. Содержание: план орошаемого участка, гидравлические расчеты, пояснительная записка, смета. Оценка источника воды. Оросительный гидромодуль. Особенности зонирования участка малоэтажной застройки по степени нуждаемости в орошении и выбор типа поливочных насадок. Правила размещения дождевателей на плане. Расчет расхода воды, магнитные клапаны. Выбор и гидравлический расчет насосного оборудования. Расчет потерь на фильтрацию и разработка мер по их предотвращению. Оборудование оросительных систем автоматического полива. Особенности монтажа и демонтажа оросительной системы на объектах малоэтажной застройки. Технический и авторский надзор в мелиоративном строительстве.

Гидропластика ландшафта. Особенности технологии и строительства водоема-копани и малых гидротехнических сооружений (фонтаны, каскады, ручьи, акведуки). Гидравлические расчеты.

Вертикальное проектирование территории. Понятие о вертикальной планировке, черных и красных отметках, нулевой поверхности, проектных горизонталях. Задачи, методы, стадии проектирования. Проект вертикальной планировки: содержание (обзорный план в «черных горизонталях», проект в «красных горизонталях», профилирование отдельных узлов, картограммы земляных работ, пояснительная записка, смета, верификация проекта (макетирование или 3D-графика). Планировка участка под горизонтальную плоскость, проектирование площадок заданного уклона, террас, дорожек. Особенности

проектирования насыпных сооружений и расчета их устойчивости. Особенности конструирования почв в геопластике и архитектонике рельефа.
Трассировка линейных сооружений: дренажных и оросительных линий, дорожек, ручьев.
Построение продольных профилей вдоль заданной линии для естественных ландшафтов или земляных сооружений (практическая работа).
Рекомендации по устойчивому функционированию объектов почвенно-ландшафтного инжиниринга с учетом конкретных природных обстановок и сохранения природного баланса. Необходимость оценки экологических рисков.

7. **Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине**:

7.1. **Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:**
Рекомендуемые темы:
1. Предмет «инженерное почвоведение»: место в системе наук, методы инженерного почвоведения.
2. Задачи инженерного почвоведения и почвенно-ландшафтный инжиниринг.
3. Инженерно-гидрогеологические изыскания.
4. Почвенно-мелиоративное картирование.
5. Почвенно-инженерные сооружения.
6. Гидропластика рельефа. Построение на местности элементов геопластики: подпорные стенки, насыпной холм, водопад, элементы «сухого ручья».
7. Вертикальная планировка.
8. Особенности мелиоративных мероприятий на участках малоэтажной застройки.
9. Классификация видов дренажа.
10. Гидравлические расчеты.
11. Проекты: дренажа, оросительной системы.
12. Вертикальное проектирование территории.
13. Технология строительства осушительной и оросительной систем.

7.2. **Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации и зачета:**
Список вопросов к коллоквиумам и другим формам текущей и промежуточной аттестации:
Тема 1. Введение в инженерное почвоведение и почвенно-ландшафтный инжиниринг
Коллоквиум 1.
- определение инженерного почвоведения и почвенно-ландшафтного инжиниринга.
- понятийный аппарат инженерного почвоведения.
- почвенно-инженерные сооружения, их виды в почве, на почве.
- область применения инженерного почвоведения.
- объекты инженерного почвоведения.
- принципы почвенно-ландшафтного инжиниринга.
- методы инженерного почвоведения.
- усадебное строительство как новый способ освоения окружающей природной среды.
- три составляющих в составе природно-территориального комплекса коттеджных поселков с разной антропогенной нагрузкой на ландшафт.
- предпосылки развития инженерного почвоведения при разработке новых способов освоения окружающей среды.

Тема 2. «Предпроектный анализ территорий: состав мероприятий, методы, роль инженерно-геологических и гидрологических изысканий».

1. Для чего необходимы инженерно-гидрогеологические изыскания и какие материалы должны быть получены в результате их проведения.
2. Каковы основные цели почвенно-мелиоративных изысканий.
3. Анализ технических отчетов (описание инженерно-геологических слоев) составленных по результатам инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических бурений.
4. Охарактеризовать основные показатели физических свойств грунтов, обращая внимание на некоторые отличия от их «почвенных» аналогов.
5. Характеристика песчаных пород по плотности и степени влажности, используя коэффициенты пористости и водонасыщения.
6. Рассчитать дозу песка и глины для пескования и глинования, используя расчетные формулы Е.Д. Сабо.
7. Особенности определения коэффициента фильтрации лабораторными методами в тяжелосуглинистых и глинистых почвах и грунтах.
8. Какие показатели характеризуют пластичность грунтов.
9. Что такое показатель консистенции и как по его значениям классифицируются связные породы. Какова взаимосвязь модуля общей деформации с коэффициентом уплотнения.
10. Какие мероприятия и способы используются для борьбы с неблагоприятными инженерно-геологическими условиями.
11. Перечислите отличительные признаки верховодки. Какие условия способствуют ее образованию.
12. Что такое грунтовые воды. Каковы их признаки и свойства.
13. Какая информация необходима для построения гидроизогипс.
14. Назовите дополнительные расходные и приходные статьи водного баланса на объектах малоэтажной застройки.
15. Какую дополнительную информацию дает метод электрического зондирования при построении карт путей подземного стока.
16. По каким признакам дается характеристика рельефа
17. Каковы виды геопластики рельефа и что у них общего в определенных климатических и гидрологических условиях.
18. Целесообразность проведения геоботанических изысканий.
19. Анализ почвенно-мелиоративной карты территории.

Тема 3. Виды и особенности мелиорации почв на участках малоэтажной застройки. Почвенно-инженерные расчеты.

Коллоквиум 1.

- оценка целесообразности осушения почв территории.
- особенности мелиоративных мероприятий на участках коттеджного строительства.
- классификация видов дренажа, различные типы дренажных систем.
- дренаж малоэтажных сооружений, ландшафтно-архитектурных сооружений.
- особенности осушения и окультуривания почв для садов и лесопитомников, спортивных, детских площадок и площадок для отдыха.
- дренажные материалы, новые изоляционно-фильтрующие полимерные материалы.
- объемные фильтры, их виды и назначение.
- траншейные фильтры, оценка эффективности их действия.
- возможности и ограничения использование СНиПов.

Коллоквиум 2.

- почвенно-гидрологические расчеты.
- расчет модуля дренажного стока по формулам Дубаха и Машкевича.
- расчет подбора насосного оборудования и диаметра колодцев.
- гидравлические расчеты каналов.
- почвенно-гидрологические сооружения в ландшафтном строительстве.

- технология и виды поливов на участках малоэтажной застройки.
- особенности современных систем автоматизированного полива.

Тема 4. Почвенно-инженерное проектирование: мелиоративное, вертикальная планировка, трассировка, профилирование.
Практическая работа.
-проект дренажа.
- проект автоматической оросительной системы
- вертикальное проектирование территории

8. **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:**

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	**2**	**3**	**4**	**5**
Знает: определение инженерного почвоведения и почвенно-ландшафтного инжиниринга; понятийный аппарат инженерного почвоведения; принципы почвенно-ландшафтного инжиниринга; методы инженерного почвоведения; основные показатели физических	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

свойств грунтов, обращая внимание на некоторые отличия от их «почвенных» аналогов; классификацию коэффициентов фильтрации почв (м/сут) и почвообразующих пород Нечерноземной зоны; основные категории подземных вод и их характеристику; характеристику рельефа: типы рельефа, элементы рельефа, экспозиция, крутизна склонов, величины уклона, инсоляция, водораздельные линии, линии тальвега, размеры и границы ландшафтных форм, горизонтали минерального дна торфяных болот; характеристику природных условий. Климатический фактор: обеспеченность осадков, поверхностный сток (объем стока, норма стока, модуль стока), гидротермический коэффициент, коэффициент увлажнения. классификацию видов дренажа, различные типы				

дренажных систем. особенности осушения почв территорий малоэтажной застройки; понятие о вертикальной планировке, черных и красных отметках, нулевой поверхности, проектных горизонталях; особенности осушения и окультуривания почв для садов и лесопитомников; особенности осушения почв спортивных, детских площадок и площадок для отдыха; дренажные материалы, новые изоляционно-фильтрующие полимерные материалы (тефонд, дрениз, энкандрайн, пордрен, унидрен и др.); объемные фильтры, их виды и назначение; траншейные фильтры, оценка эффективности их действия; возможности и ограничения использование СНиПов. Особенности проектирования насыпных сооружений и расчета их устойчивости.				

Особенности конструирования почв в геопластике и архитектонике рельефа. **Виды оценочных средств:** ***Устные и письменные вопросы и контрольные работы***				
Умения: Умеет определять область применения инженерного почвоведения; - объекты инженерного почвоведения. Умеет проводить анализ почвенно-мелиоративной карты территории; анализ технических отчетов (описание инженерно-геологических слоев) составленных по результатам инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических бурений; сопоставлять методические подходы к оценке физических свойств грунтов со стороны геологии и почвоведения; определять преимущественных потоков влаги, отличительные признаки связанной воды,	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение

верховодки, грунтовых и грунтово-напорных вод в конкретных ландшафтных условиях и по результатам инженерно-гидрогеологических изысканий. Почвенно-гидрологические расчеты. Гидравлические расчеты для фонтанов, водопадов, каскадов, водоемов, системы ливневой канализации. Расчеты для прокладки русел и строительства трубопроводов для ручьев и малых рек, заводей. Расчет расхода воды, стока в расчетные периоды (весеннего половодья, летне-осенних паводков, меженного периода). Расчет модуля дренажного стока по формулам Дубаха и Машкевича. Гидравлический расчет внутреннего диаметра коллектора, дрен-осушителей, скорости и расхода воды по номограммам. Расчет подбора				

насосного оборудования и диаметра колодцев. Гидравлические расчеты каналов: параметры высоты и заложения откоса, коэффициенты откоса, коэффициенты гидравлической шероховатости одежды каналов. Расчет депрессионной кривой, время и нормы осушения; Трассировка линейных сооружений: дренажных и оросительных линий, дорожек, ручьев. Построение продольных профилей вдоль заданной линии для естественных ландшафтов или земляных сооружений. Уметь составлять экспертные заключения по почвенно-мелиоративным мероприятиям. ***Виды оценочных средств: Практические контрольные задания, написание и защита***				
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутствие навыков (владений,	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения),	Сформированные навыки (владения),

Проект дренажа территории малоэтажной застройки (Правила оформления проекта, особенности внедрения (особенности технологии и строительства), вынос проекта на местности, авторский надзор). Проект оросительной системы (Содержание: план орошаемого участка, гидравлические расчеты, пояснительная записка, смета). Проект вертикальной планировки: содержание (обзорный план в «черных горизонталях», проект в «красных горизонталях», профилирование отдельных узлов, картограммы земляных работ, пояснительная записка, смета, верификация проекта (макетирование или 3D-графика). Планировка участка под горизонтальную плоскость, проектирование площадок заданного уклона, террас, дорожек.	опыта)	(наличие фрагментарного опыта)	но используемые не в активной форме	применяемые при решении задач

Виды оценочных средств: ***выполнение и защита проектных работ***				

9. **Ресурсное обеспечение:**

1. Почвы в биосфере и жизни человека: монография / [Добровольский Г. В. и др.] Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Моск. гос. ун-т леса М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2012. 584 с. / Инженерное почвоведение и почвенно-ландшафтный инжиниринг/ (с.447-469). (nbmgu: Шифр: 3УБ, П-652).
2. Воронин А.Д. Основы физики почв: Учеб. для студентов вузов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 243 с. (nbmgu: Шифр: 3УБ5, В-752).
3. Геодезия: учебник / [Клюшин Е. Б. и др.] ; под ред. Д. Ш. Михелева - 13-е изд., перераб. М.: Академия, 2018. (nbmgu: Шифр: 3МБ, Г-355)
4. Трофимов В.Т. Теоретические аспекты инженерной геологии: монография / М.: Акад. наука: Геомаркетинг, 2019. (nbmgu: Шифр: 3РМ8, Т-761).
5. Лабораторные работы по грунтоведению: учеб. пособие для студентов / под ред. В. Т. Трофимова и В. А. Королева; МГУ им. М. В. Ломоносова, Геол. фак. - [3-е изд., перераб. и доп.]. М. : КДУ, 2017. (nbmgu: Шифр: 3РМ6, Л-125).
6. Инженерная геология России: Т. 1. Грунты России / [В. Т. Трофимов и др.]; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак. М.: КДУ, 2011. (nbmgu: Шифр: 3РФ(2), И-622).
7. Почвоведение: история, социология, методология: М.: Наука, 2005. 422 с. //Ковалев И.В., Ковалева Н.О. Почвоведение для целей ландшафтного дизайна/(с. 210-214). (nbmgu: Шифр: 3УБ, П-651).
8. Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования: [учеб. пособие для студентов биол. и техн. специальностей] / П.Ф. Андрющенко [и др.] ; сост. и отв. ред. Ю.И. Сухоруких; Майкоп.гос.технол.ун-т [и др.].Майкоп; М.: Товарищество науч.изд.КМК, 2006. (nbmgu: Шифр: 6АФ, О-753).
9. Ковалев И.В. Эколого-гидрологическая оценка светло-серых оглеенных почв и их изменение под влиянием дренажа: Дис...канд. биол. наук / МГУ имени М.В. Ломоносова. Фак. почвоведения (nbmgu: Шифр: 3УБ, К-560).
10. Ковалева Н.О., Ковалев И.В. Усадебное строительство в России как новый способ освоения окружающей природной среды и элемент ландшафтной политики // История и современность. Издательство Учитель (М.), 2011. № 2 С. 126-139.
11. Kovalev I.V. Drained soils as an analogue of a large-area lysimeter // Moscow University Soil Science Bulletin. 2021. Vol. 76, no. 3. P. 138–147. DOI: 10.3103/S0147687421030054.
12. Eggelsmann R. Dränanleitung. Für Landbau, Ingenieurbau und Landschaftsbau/ Zweite, neubearbeitete und erganzte Auflage // Hamburg und Berlin. Verlag Paul Parey 1981, 1989.
13. Ковалев И.В., Ковалева Н.О. Экологические функции почв и вызовы современности // Экологический вестник Северного Кавказа. 2020. Т. 16, № 2. С. 4–17.
14. Ковалев И.В., Ковалева Н.О. Горящее лето 2010-результат отсутствия почвенно-ландшафтного инжиниринга // http://www.isras.ru/files/File/Seminar/20_SEI_KULPIN.pdf. — 2010.

15. Ковалев И.В., Ковалева Н.О. Особенности антропогенной эволюции почв и ландшафтов лесостепной зоны России // Электронный журнал SOCIAL-NATURAL HISTORY, http://isras.ru. 2011. Т. 35, № 1. С. 178–182.
16. Kovalev I.V., Kovaleva N.O. Evaluation of the effect of modern drainage technologies onthe physical properties and productivity of mineral hydromorphic soils // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 368, no. 1 (012024). P. 1–10. DOI: 10.1088/1755-1315/368/1/012024.
17. Грунты. Классификация. ГОСТ 25100–2011 // Межгосударственный стандарт. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС).
18. Почвы. Термины и определения. ГОСТ 27593–88 // Межгосударственный стандарт.
19. Инженерная защита территории от затопления и подтопления // СНиП 2.06.15.85/17.
20. Определение расчетных гидрологических характеристик // СНиП 2.01.14-83/17.

10. **Язык преподавания:**
Русский
11. **Преподаватель (преподаватели):**
Ковалев Иван Васильевич
Ведущий научный сотрудник
Доктор сельскохозяйственных наук, 2016 г. ВАК РФ приказом министерства образования РФ

12. **Разработчики программы:**
Ковалев Иван Васильевич
Ведущий научный сотрудник кафедры физики и мелиорации почв
Доктор сельскохозяйственных наук, 2016 г. ВАК РФ приказом министерства образования РФ.

Ковалева Наталия Олеговна
Заведующий лабораторией экологического почвоведения
Доктор биологических наук, 2009 г. ВАК РФ.
Ученое звание (когда и кем присвоено) – Доцент, Москва, ВАК РФ, 2009 г.

13. **Краткая аннотация дисциплины:**
Курс направлен на освоение конкретных инженерных задач природообустройства, связанных с разработкой технологий использования почв на основе: 1. Принципов инженерного почвоведения: природная зональность, соблюдение ландшафтных и геохимических законов, использование инородных материалов, строительство почвенно-инженерных сооружений и конструирование почв в строгом соответствии со свойствами почв и с учетом закономерностей почвообразовательных процессов, 2. Методов инженерного почвоведения: предпроектный анализ территорий; почвенно-инженерное картирование (карты предпроектного анализа территории), содержащие оценку почв, грунтовых вод, рельефа, ландшафтных комплексов, климата и геологических особенностей территории; вертикальное и горизонтальное планирование территорий (в виде генеральных планов, карт благоустройства, разбивочно-посадочных чертежей,

карт геопластики рельефа и баланса земляных масс); проектирование дренажных и оросительных систем; проектирование гидропластики ландшафтов; разработка технологий почвенных конструкций; инженерия малых архитектурных форм, септиков, гидрологические расчеты, почвенно-ландшафтный инжиниринг; объемное проектирование (макетирование и компьютерная визуализация); гидравлические и почвенно-инженерные расчеты, обеспечивающие устойчивость архитектурных форм и сооружений, функционирование водоемов и септических станций; прогнозное моделирование устойчивости и функциональности проектируемых ландшафтов в условиях природной и селитебной сред.