

<b>АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
Шифр, наименование дисциплины (модуля)	Б1.В.ДВ.4.	Методы и технические средства инженерных изысканий
Направление подготовки	08.04.01	
Наименование ОПОП	Механика грунтов, геотехника и геоэкология	
Квалификация (степень) выпускника	магистр	
Формы обучения	очная	
Трудоемкость дисциплины (модуля)	16 з.е.	
Цель освоения дисциплины	<p>Цель дисциплины «Методы и технические средства инженерных изысканий» – научить магистранта ориентироваться в сложном и многообразном комплексе существующих методов и технических средств, применяемых в процессе инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий (исследований); научить его выбирать методы в соответствии с особенностями природно-техногенной среды и задачами исследования, а также научить соединять (комплексировать) методы для изучения сложных инженерно-геологических условий и сложных природных и техногенных явлений.</p>	
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	<p>Знание основных методов инженерных изысканий и основ устройства контрольно-измерительных приборов и оборудования;</p> <p>Умение поставить задачи по выполнению различных видов инженерных изысканий;</p> <p>Знание основных законов и принципов геодезии, инженерной геологии, гидрологии и геоэкологии;</p> <p>Владение технической и строительной терминологией в области инженерной геодезии, геологии, гидрогеологии, экологии;</p> <p>Знание видов и задач инженерных изысканий в строительном проектировании;</p> <p>Умение профессионально эксплуатировать современное изыскательское оборудование и приборы;</p> <p>Имение навыков работы на компьютере с программами MS Office, Autocad;</p> <p>Умение составлять технические задания на производство различных видов инженерных изысканий для сложных и уникальных зданий и сооружений, составлять программы работ по различным видам инженерных изысканий;</p> <p>Имение навыков анализа инженерно-геологических, инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических условий в различных районах строительства, навыков составления технических отчетов по различным видам изысканий;</p> <p>Умение оценивать влияние сложных строительных объектов на природно-техногенную среду;</p> <p>Имение навыков разработки задания на проектирование и использования современных приборов и оборудования для комплектации техническими средствами полевых подразделений изыскательских организаций.</p>	

<p>Содержание дисциплины</p>	<p><u>Методы и технические средства инженерно-геодезических изысканий:</u></p> <p>Понятие об инженерно-геодезической информации как продукта ИГИ, потребляемого проектировщиками, конструкторами, специалистами, эксплуатирующими здание или сооружение и др. Общая классификация методов получения инженерно-геодезической информации, её свойства и требования к ней. Общая схема технологического процесса ИГИ, в том числе их стадийность. Инженерно-топографические карты. Понятие, цели и состав инженерно-геодезического мониторинга. Общие сведения об этапах хозяйственной деятельности и соответствующих им стадиях ИГИ и комплексных методах получения инженерно-геодезической информации. Инженерно-геодезическая рекогносцировка, её цели, общие принципы организации и используемые методы. Инженерно-геодезическая съёмка, её цели принципы организации и состав применительно к различным масштабам съёмки. Режимные инженерно-геодезические наблюдения, их цели и состав. Инженерно-топографические карты как конечный продукт комплексного изучения свойств геологической среды. Основные цели и принципы выполнения работ, а также описание средств изучения свойств окружающей среды, методами: наземных и аэровизуальных наблюдений, использования и дешифрирования аэрофотокосмоматериалов, геодезических работ, различных модификаций изучения среды. Общие цели и принципы применения, а также описание технических средств для проведения геодезических исследований, полевых и камеральных работ. Использование геодезических работ в испытании свай статическими и динамическими нагрузками, исследований проявления неоднородных деформаций, обследования зданий и сооружений. Возможность использования ненормированных способов получения инженерно-геодезической информации. Понятие инженерно-геодезического мониторинга, его цели и задачи, принципы организации, методы и средства, применяемые при его проведении. Обработка и формы представления инженерно-геодезической информации, полученной различными методами на разных этапах инженерно-геодезических работ. Виды и состав отчётных инженерно-геодезических материалов. Технические задания на инженерно-геодезические изыскания и на другие практические задачи.</p> <p><u>Методы и технические средства инженерно-геологических изысканий:</u></p> <p>Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Их место, в общей организации и порядке проведения инженерных изысканий и в комплексе строительного производства. Планирование и организация инженерно-геологических изысканий, нормативные документы и согласования при производстве инженерных изысканий. Условия и правила составления технического задания на проведение инженерно-геологических изысканий и его содержание. Программа инженерно-геологических изысканий – внутренний документ исполнителя инженерно-геологических изысканий, ее</p>
------------------------------	---

содержание и требования. Виды инженерно-геологических работ на разных стадиях инженерных изысканий. Этапы проведения инженерно-геологических изысканий: пред полевой, полевой и камеральный. Техника безопасности при проведении инженерно-геологических изысканий. Классификации методов и технических средства инженерно-геологических изысканий.

Общие положения. Инженерно-геологическая рекогносцировка района исследований – основной вид инженерно-геологических работ выполняемый при обосновании практической необходимости и экономической целесообразности строительства. Выбор оптимального варианта места строительства - основная задача инженерно-геологической съемки. Роль инженерно-геологической съемки в общем комплексе геологических работ выполняемых при инженерных изысканиях. Масштабы инженерно-геологической съемки: обзорный, мелкий, средний, крупный. Синтетические и аналитические карты. Критерии выбора масштаба съемки. Методика составления инженерно-геологических карт, их номенклатура. Содержание инженерно-геологической съемки. Типизация территорий по инженерно-геологическим условиям. Съёмка сетей трещин горных пород для расчёта методом композитов расчётных характеристик грунтов в массиве.

Роль разведочных работ в общем комплексе инженерных изысканий. Два вида разведочных работ: поисковые и разведочные. Основные технические средства при производстве разведочных работ. План, густота и глубина буровых и горно-проходческих разведочных работ. Точность и достоверность разведки. Виды горных выработок (расчистки, шурфы, дудки, канавы, шахты, штольни и др.). Буровые скважины. Виды бурения: колонковое, ударно-канатное, забивное, шнековое, вибрационное. Отбор проб грунта и воды. Виды пробоотборников и грунтоносов. Выход керн – как показатель сохранности (сплошности) массива горных пород. Понятие RQD. Определение классификационных структурно-текстурных признаков и показателей физических и химических свойств грунтов на образцах (плотность частиц грунта, плотность грунта, плотность сухого грунта, зерновой состав, морфологические характеристики зёрен, степень засоленности, коррозионная активность и др.). Определение показателей состояния грунтов (влажность, степень выветрелости, коэффициент размягчаемости в воде и др.). Расчёт производных классификационных характеристик: числа пластичности, коэффициента пористости и др. Определение физико-механических характеристик грунтов на образцах (модуль общей деформации, сцепление, угол внутреннего трения, пределы прочности на сжатие и растяжение и др.). Анализы проб воды. Положение опытных полевых работ в общем комплексе инженерно-геологических исследований. Условия проведения опытных полевых работ. Установление количественных оценок инженерно-геологических характеристик грунтов в массиве. Исследование водопроницаемости, трещиноватости и закарстованности горных пород методом опытных откачек и нагнетаний. Исследование сравнительной сжимаемости, деформационных свойств и

просадочности горных пород методом пробных статических нагрузок. Определение модуля общей деформации грунтов статическими нагрузками на штамп и прессиометрией. Исследование сопротивления горных пород сдвигу методом плоского сдвига, методом вращательного среза. Исследование сопротивления горных пород сдвигу в скважинах по методам выдавливания и раздавливания целиков. Статическое и динамическое зондирование. Исследование напряженного состояния горных пород в условиях естественного залегания методом разгрузки. Исследования прочностных характеристик грунтов взрывными испытаниями с использованием стандартных камуфлетных взрывов и взрывным зондированием в скважинах. Исследование прочностных свойств грунтов инвентарными сваями, со статическим и динамическим способом погружения. Общее понятие о геофизических методах и их классификация. Геофизические методы инженерно-геологических изысканий: электроразведка, сейсморазведка, методы каротажа скважин, эмманационные методы, гравиметрия и другие. Задачи, решаемые каждым из названных методов. Их преимущество перед горно-буровыми и «полевыми» методами и недостатки. Основные причины назначения режимных стационарных наблюдений при инженерных изысканиях и их состав. Геотермические наблюдения. Мониторинг за деформациями масс горных пород на склонах и откосах. Основные виды работ при мониторинге за оползневыми деформациями, Наблюдения за деформациями масс горных пород в подземных выработках. Мониторинг за осадками и деформациями инженерных сооружений в процессе строительства и эксплуатации. Мониторинг за скоростью выветривания горных пород, морозным пучением, эрозией, абразией и другими явлениями. Мониторинг подземных вод в связи с процессами подтопления и дренирования. Назначение отчётных материалов. Их состав в соответствии с нормативными документами. Инженерно-геологические элементы (ИГЭ). Нормативные и расчётные показатели физико-механических свойств грунтов в массиве. Математико-статистическая оценка расчётных характеристик. Фактологическая часть (разрезы, карты, таблицы характеристик грунтов), как основной продукт изысканий, за который изыскательская организация и авторы несут ответственность и которую никто не в праве изменять. Рекомендации по использованию геологической среды при строительстве и эксплуатации сооружений, которые не являются обязательными для проектировщиков. Особенности инженерных изысканий для промышленного и гражданского строительства, гидротехнического речного и морского строительства, для орошения и осушения площадей, для реконструкции и реставрации зданий и сооружений, для подземного строительства, дорожного строительства, для строительства трубопроводов, линий электропередач, различных линейных сооружений, поисков и разведки месторождений местных строительных материалов и подземных вод питьевого водоснабжения.

Методы и технические средства инженерно-экологических изысканий:

Требования по изысканиям Градостроительного кодекса РФ (Федеральный закон №190-ФЗ от 29.12.2004 г., в ред. Федерального закона №210-ФЗ от 31.12.2005 г.), Постановления Правительства РФ №20 от 19.01.2006 г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов капитального строительства». Свод правил и строительные нормы и правила о проведении инженерно-экологических изысканий. Особенности нормативных правовых документов по инженерным изысканиям на территориальном уровне (на примере г. Москвы и Московской области). Значение технических регламентов, национальных стандартов и иных нормативных правовых документов при проведении изысканий. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий. Виды инженерно-экологических изысканий и факторы, от которых зависит выбор комплекса изысканий для конкретного проекта. Виды характеристик, получаемых в результате изысканий. Основные термины и определения в сфере инженерно-экологических изысканий. Перечень и особенности методов инженерно-экологических изысканий. Научная обоснованность отбора проб при полевых и камеральных работах. Проблемы и возможности минимизации масштаба изысканий. Эффективность методов в различных условиях окружающей среды и техногенных воздействий. Оценка распространения грунтовых и подземных вод по площади участка. Оценка защищенности поверхностных и подземных вод от загрязнения. Оценка опасности загрязнения вод в результате геологических процессов. Особенности и сравнение результатов с результатами инженерно-геологических изысканий. Оценка характера и уровня радиационного, химического и биологического загрязнения почв и грунтов. Выявление участков, требующих санации и рекультивации. Мероприятия по ликвидации радиационного воздействия, воздействия химических веществ и биологических агентов. Геоботаническое и дендрологическое обследование. Показатели состояния животного мира в биогеоценозе. Состав и содержание подраздела в отчёте. Определение состава загрязняющих веществ в воздухе, концентраций и перечня веществ, содержание которых превышает санитарно-гигиенические нормативы. Определение источников выбросов и возможностей их минимизации. Учет параметров геомагнитного поля земли, естественной аэроионизации воздушной среды. Натурные измерения акустического режима, оценка вибрационного воздействия вблизи потенциальных источников. Основные виды оборудования для определения уровня радиационного загрязнения грунтов, их химического загрязнения, а также качества атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод. Требования к тарировке оборудования для измерений. Математическая обработка результатов измерений. Расчеты показателей изысканий.

Методы и технические средства инженерно-гидрометеорологических изысканий:

Гидрология, разделы гидрологии. Метеорология. Связь гидрологии с метеорологией, гидрогеологией, геоморфологией. Основные понятия в гидрологии суши и моря. Инженерная гидрология. Строительная климатология. Гидрометрия. Гидрография. Гидрологические расчёты и прогнозы.

Основные понятия в метеорологии.

- Водосборная площадь
- Основные морфометрические характеристики речного водосбора
- Уравнение водного баланса водного объекта
- Основные характеристики речного стока
- Скорости течения, распределение по живому сечению
- Связь расходов и уровней воды
- Русловые процессы
- Гидрохимический режим водоёма
- Временные потоки при экстремальных ливнях.

Основная задача гидрологических расчётов – получить количественные характеристики, описывающие гидрологические явления и процессы на основе анализа этих объектов по рядам наблюдений. Знание расчётных гидрологических характеристик необходимо при проектировании ГТС, железных и автодорог, промышленных и с/х предприятий, оценке загрязнения водных экосистем и систем водоснабжения и др.

При выполнении инженерных гидрологических расчётов необходимо использовать действующие федеральные и территориальные нормативные документы.

В составе инженерных изысканий следует предусматривать:

- сбор дополнительных материалов о гидрометеорологической изученности района строительства (проложения трассы);
- изучение материалов инженерно-гидрометеорологических изысканий, полученных на стадии обоснований инвестиций в строительство сооружения;
- рекогносцировочное обследование выбранной площадки строительства (переходов трассы) с определением необходимости выполнения специальных работ и исследований для участков со сложными гидрологическими условиями;
- проведение гидролого-морфологических работ на участках перехода трассы линейных сооружений через водные объекты, а также на долинных участках трассы, расположенных в зоне влияния гидрологического режима;
- выбор мест размещения гидрометеопостов и организацию наблюдений за элементами гидрометеорологического режима;
- проведение наблюдений за элементами гидрометеорологического режима.
- Водный и солевой баланс Мирового океана
- Термический режим и плотность вод
- Морские льды
- Оптические и акустические свойства морской воды
- Водные массы
- Динамические параметры моря:  
волнение, течения, приливы, уровень, перемещение наносов,

	<p>взаимодействие океан-атмосфера.</p> <p>Перечень гидрометеорологических характеристик, которые используются при проектировании ПГС, ГТС, линейных и высотных сооружений, АЭС.</p> <p>Гидрометеорологические изыскания для строительства морских портов</p> <p>Ветро-волновой режим.</p> <p>Вдольбереговые течения.</p> <p>Перемещение наносов.</p> <p>Уровень воды (приливы).</p> <p>Нагоны, цунами.</p> <p>Гидрохимические характеристики.</p> <p>Гидрометеорологические изыскания для строительства глубоководных платформ</p> <p>Судовые наблюдения морских течений, волнения, приливов, метеопараметров для расчёта нагрузок на буровые платформы.</p> <p>Гидрометеорологические изыскания для строительства АЭС</p> <p>В зависимости от расположения АЭС на берегу реки или в прибрежной зоне моря проводится комплекс речных или прибрежных гидрометеорологических наблюдений.</p> <p>Гидрометеорологические изыскания для строительства линейных, высотных сооружений</p> <p>Комплекс речных гидрологических наблюдений на водных переходах линейных сооружений.</p> <p>Комплекс метеонаблюдений и расчётов для оценки динамических нагрузок (скоростного напора) на высотные сооружения, а также характеристик обледенения.</p> <p>Приборное обеспечение инженерных гидрометеорологических изысканий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на море;</li> <li>- на реках, озёрах и водохранилищах.</li> </ul> <p>Организация водомерных наблюдений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приборы и оборудование;</li> <li>- типы водомерных постов;</li> <li>- организация водомерного поста;</li> <li>- топографические работы на посту;</li> <li>- водомерные наблюдения.</li> </ul> <p>Измерения расходов воды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приборы и оборудование; <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерения расходов воды;</li> <li>- измерение расхода воды гидрометрической вертушкой;</li> </ul> </li> <li>- определение максимального расхода воды на изучаемом объекте по меткам высоких вод.</li> </ul> <p>Изучение русловых процессов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы русловых процессов и образований, условия их формирования;</li> <li>- виды русловых процессов и образований.</li> </ul> <p>Измерение уровня воды.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдения за уровнем воды и методы их обработки.</li> </ul> <p>Наблюдение за физико-химическими свойствами воды.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приборы и оборудование;</li> <li>- наблюдения за температурой воды;</li> <li>- наблюдение за химическим составом воды;</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измерение прозрачности, цветности и водородного показателя.</li> <li>- определение органолептических показателей воды.</li> </ul> <p>Наблюдения в прибрежной зоне моря.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерение волнения;</li> <li>- измерение течений;</li> <li>- измерение уровня;</li> <li>- измерение вдольбереговых наносов;</li> <li>- ледовые наблюдения.</li> </ul> <p>- СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Свод правил. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства.</li> <li>- СНиП 2.06.115-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления.</li> <li>- СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик.</li> <li>- СНиП 2.06.04-82*. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Систематизация и хранение архивных и фондовых материалов.</li> </ul> <p>При сборе информации следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- периодические издания Государственного водного кадастра,</li> <li>- Научно-прикладной справочник по климату,</li> <li>- Справочник Государственного фонда данных о состоянии природной среды и материалы изысканий прошлых лет;</li> <li>- данные архивов на магнитных носителях АИС ГВК (автоматизированной информационной системы Государственного водного кадастра);</li> <li>- научно-техническую литературу, архивные материалы, содержащие сведения об экстремальных гидрометеорологических явлениях (больших наводнениях, ветрах и др.);</li> <li>- крупномасштабный картографический материал, топографические съемки, а также материалы аэрофотосъемок разных лет;</li> <li>- сведения, полученные на основании опроса местных жителей, о наблюдавшихся гидрометеорологических явлениях с экстремальными характеристиками;</li> <li>- опубликованные фондовые материалы различных организаций и ведомств по загрязнению водной и воздушной среды и др.</li> </ul> <p>Водные ресурсы используются в различных отраслях экономики: для хозяйственно-питьевого водоснабжения населённых мест и промышленных предприятий, мелиорации, выработки электроэнергии, судоходства, рыбоводства, добычи нефти и газа, рекреации и др.</p> <p>Для того, чтобы увеличить доступные водные ресурсы в остродефицитные по водности периоды и привести крайне неравномерный естественный режим водного объекта в соответствие с режимом водопользования, необходимо осуществлять регулирование стока водохранилищами. Основой для проведения регулирования стока являются водохозяйственные балансы.</p>
Перечень основной литературы	1. Инженерная геодезия [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности (направлению) 271101 -



	<p>"Строительство уникальных зданий и сооружений" / [А. Г. Парамонов [и др.] ; под ред. А. Г. Парамонова]. - Москва : МАКС Пресс, 2014. - 367 с.</p> <p>2. Бондарик Г.К. Инженерно-геологические изыскания [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / Г. К. Бондарик, Л. А. Ярг ; Рос. гос. геологоразведочный ун-т им. Серго Орджоникидзе (РГГРУ). - 3-е изд. - Москва : Книжный Дом "Университет", 2011. - 418 с</p> <p>3. Юлин А.Н. Инженерная геология и геоэкология [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Н. Юлин, П. И. Кашперюк, Е. В. Манина ; под ред. А. Д. Потапова ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: Н. А. Филькин, А. А. Ермаков]. - Москва : МГСУ, 2013. - 115 с.</p> <p>4. Геология [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Н. А. Платов [и др.]. - Москва : АСВ, 2013. - 270 с.</p> <p>5. Маршалкович, А. С. Экология. Курс лекций [Текст] : учебное пособие для вузов / А. С. Маршалкович, М. И. Афонина ; Московский государственный строительный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГСУ, 2012. - 211 с.</p> <p>6. Ходзинская А.Г. Инженерная гидрология [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270100 - "Строительство" по специальности 270112 - "Водоснабжение и водоотведение" / А. Г. Ходзинская. - Москва : АСВ, 2012. - 255 с.</p>
--	---