

Б1.В.21 Проектирование земляного полотна железных дорог в сложных природно-климатических условиях

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Путь и железнодорожное строительство		
Учебный план	23.05.06 СЖД - 2021.plx 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей		
Специализация	Строительство магистральных железных дорог		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	33,9
в том числе:		аудиторная работа	28
аудиторные занятия	28	текущие консультации по практическим занятиям	1,4
самостоятельная работа	80	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		проверка, защита курсового проекта	2
экзамен 8 КП 8			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	14			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	36	36	36	36
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: подготовка обучающихся к производственной и научно-исследовательской деятельности в области проектирования и расчетов элементов земляного полотна, в том числе с учетом технико-эксплуатационных параметров, природно-климатических и природно-техногенных условий.
1.2	Задачи дисциплины: изучить конструкцию, технические характеристики и принципы работы земляного полотна; сформировать у обучающегося системный подход к расчетам и проектированию земляного полотна железнодорожного пути и его основных элементов; сформировать навыки математического моделирования конструкции земполотна; привить способность определять потребные исходные данные для реализации расчетов элементов земляного полотна, в том числе с использованием специализированных компьютерных программ; изучить виды и причины возможных нарушений устойчивой эксплуатации работ конструкции земполотна, порядок и сроки их устранения, применяемые контрольно-измерительные инструменты и оборудование; развить способность прогнозировать появление деформаций и способность выбирать оптимальные варианты решений по проектированию конструкций земляного полотна в зависимости от технико-эксплуатационных параметров и природно-климатических условий; привить умение анализировать тенденции технического и технологического развития строительного производства и использовать основные источники научно-технической информации, включая новые производственные технологии Компании

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
-------------------	------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Изыскания и проектирование железных дорог; Методы и средства неразрушающего контроля, диагностики и мониторинга железнодорожного пути; Мониторинг и управление надежностью железнодорожного пути; Производственная практика (Организационно-управленческая практика); Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и навыков); Железнодорожный путь; Механика грунтов, основания и фундаменты; Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Учебная практика (получение первичных профессиональных умений и навыков); Инженерная геология; Строительные материалы; Теоретическая механика; Гидравлика и гидрология; Инженерная геодезия и геоинформатика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Общий курс железных дорог; Строительная механика

В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплин у обучающихся сформированы:

Знания: законов теоретической механики, основных законов, положений и задач статики и динамики; технических и программных средств реализации информационных технологий; элементов геометрии деталей; конструкторской документации, сборочного чертежа, изображений и обозначений деталей; особенностей статической и динамической работы конструкции железнодорожного пути в целом и отдельных его элементов; основ производства материалов и твердых тел; методов проверки несущей способности конструкций; свойства строительных материалов и условий их применения; физико-механических характеристик грунтов и горных пород; геодезических приборов и правил работы с ними, способов обработки материалов геодезической съемки; основных законов гидравлики и инженерной гидрологии; Умения: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; разрабатывать проекты конструкций железнодорожного пути; выполнять статические и динамические расчеты конструкций транспортных сооружений; определять физико-механические характеристики строительных материалов и грунтов; производить геодезическую съемку, инженерно-геологические и гидрологические изыскания на объекте строительства;

Владения: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; компьютерными программами проектирования и разработки чертежей; методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений; методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений; методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой; методами и средствами технических измерений; типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей;
Экономика строительства и реконструкции железных дорог и сметное дело;
Новые производственные технологии;
Проектирование реконструкции железнодорожного пути с применением геоинформационных технологий;
Производственная практика (научно-исследовательская работа);
Производственная практика (преддипломная практика);
Строительство железнодорожного пути в особых условиях
Проектирование и строительство высокоскоростной магистрали;
Государственная итоговая аттестация

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы

ПК-1.6: Умеет разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей
ПК-2: Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования и исследований
ПК-2.1: Знает теорию расчета сооружений
ПК-2.3: Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств
ПК-2.4: Умеет выполнять математическое моделирование объектов и процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
ПСК-1.3: Способен выполнять расчеты и проектирование вновь сооружаемых и реконструируемых объектов железнодорожного транспорта с применением геоинформационных технологий, современных методов математического моделирования и технологического проектирования возведения и эксплуатации железнодорожного пути
ПСК-1.3.1: Знает технические характеристики, конструктивные особенности и принцип работы верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений
ПСК-1.3.5: Знает и умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), а также для прогнозирования природно-техногенной опасности, внешних воздействий с целью оценки и управления рисками
ПСК-1.3.4: Знает методы, приемы и средства прогнозирования природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками в сфере градостроительной деятельности, требования к выполнению проектных работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах
ПСК-1.3.2: Знает и умеет анализировать причины нарушений устойчивой эксплуатационной работы сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта, способы устранения повреждений устройств и восстановления их нормального функционирования
ПСК-1.3.6: Владеет навыками решения задач инженерно-технического проектирования на базе современных методов математического моделирования и технологического проектирования, в том числе в условиях природно-техногенной опасности и дополнительных внешних воздействий
ПСК-1.4: Способен совершенствовать строительные нормы, технические указания и рекомендации по строительству, реконструкции и ремонту железнодорожного пути и транспортных сооружений, опираясь на современные достижения науки и передовых технологий в области транспортного строительства, использовать современные средства измерительной и вычислительной техники и выполнять математическое моделирование объектов и процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
ПСК-1.4.1: Знает основные источники научно-технической информации, включая патентные источники, научно-технические проблемы, историю и перспективы развития науки, техники и технологий в сфере транспортного строительства
ПСК-1.4.7: Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию, имеет навык организации и выполнения работ по сооружению, ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна
ПСК-1.4.4: Умеет анализировать тенденции технологического и технического развития строительного производства; нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные материалы в области строительного производства, формулировать выводы и получать необходимые сведения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	конструкцию, технические характеристики и принципы работы земляного полотна; теорию расчета сооружений, методы проектирования земполотна и его элементов с учетом технико-эксплуатационных параметров, природно-климатических и природно-техногенных условий; основные источники научно-технической информации в области проектирования, строительства и реконструкции земляного полотна; причины нарушения устойчивой безотказной работы земляного полотна, его возможные дефекты и деформации, порядок и сроки их устранения; методы проведения мониторинга и диагностики земляного полотна с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля; методы и способы повышения надежности и продления ресурса работоспособности земляного полотна.
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять статические и динамические расчеты конструкций земляного полотна с учетом эксплуатационных, природно-климатических и природно-техногенных параметров; применять методы автоматизированного проектирования и расчетов; анализировать причины нарушений устойчивой работы земполотна, планировать и рассчитывать варианты его усиления и разрабатывать технологию проведения ремонтных и ремонтно-восстановительных работ.
3.3	Владеть:

3.3.1	современными методами расчета, типового и индивидуального проектирования земляного полотна и его элементов на прочность и устойчивость с учетом эксплуатационных, природно-климатических и природно-техногенных условий; методами диагностики земляного полотна, оценки ее результатов и проектирования вариантов усиления; технологиями проведения ремонтно-восстановительных работ, включая новые производственные технологии.
-------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Общие сведения о земляном полотне. История и хронология изменения конструкций земляного полотна железных дорог. Современные нормы и правила проектирования земляного полотна. Особенности устройства и эксплуатации земляного полотна в сложных природных условиях					
1.1	Нормы и правила проектирования земляного полотна железных дорог. Основные требования к земляному полотну. Понятие типового и индивидуального проектирования конструкций земляного полотна. Особенности проектирования земляного полотна, сооружаемого в сложных природно-климатических условиях. Грунты земляного полотна, требования к грунтам. Защитный слой на основной площадке земляного полотна, расчет его мощности грунтам. Защитный слой на основной площадке земляного полотна, расчет его мощности /Лек/	8	1	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.1	Л1.3 Л1.4 Э2	
1.2	Выполнение разделов курсового проекта. Проектирование поперечных профилей земляного полотна в грунтах повышенной влажности. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.5	Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э2 Э3	
1.3	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Изучение теоретического материала по темам: Физико-механические свойства и характеристики грунтов. Изменение характеристик грунтов в процессе эксплуатации земляного полотна; особенности проектирования, сооружения и эксплуатации земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, в лессах и лессовых грунтах, на косогорах, на болотах, в вечномерзлых грунтах, в районах распространения карстов и шахтных подработок. /Ср/	8	4	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.7	Л1.3 Э2 Э3	

	Раздел 2. Нагрузки на земляное полотно железных дорог. Расчет напряжений в грунтах земляного полотна. Расчет потребной плотности сложения грунтов насыпей.					
2.1	Определение внешних нагрузок на земляное полотно, расчет их интенсивность для проектируемого земляного полотна. Метод упругого полупространства при расчете напряжений от внешних нагрузок и собственного веса грунта земляного полотна. Плотность сложения грунтов, удельный вес. Компрессионные кривые. Расчеты необходимой плотности грунтов в зависимости от действующих напряжений. /Лек/	8	2	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.7	Л1.2 Л1.4 Э2	
2.2	Выполнение расчетов по определению напряжений в теле земляного полотна, потребной плотности грунта насыпи. /Пр/	8	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.7 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на выполнение курсового проекта и отработку навыков расчета в программе УДВ.xls. по определению потребного удельного веса грунтов
2.3	Выполнение разделов курсового проекта в соответствии с данными индивидуального задания. Расчет потребного удельного веса грунтов насыпи. Расчет напряжений в теле земляного полотна. Построение эпюр изменения удельного веса и коэффициента пористости грунта земляного полотна, напряжений в теле насыпи от веса верхнего строения пути, подвижного состава и собственного веса грунта. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3	
2.4	Изучение теоретического и справочного материала по темам: общие сведения о внешних нагрузках, передаваемых на земляное полотно, параметры нагрузок; метод упругого клина при расчете напряжений в грунтах; напряжения, как функция координат точки, типа и скорости движения подвижного состава, упругая или обратимая компрессия, кривая начальных уплотнений комплексная характеристика упругой компрессии. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	4	ПК-2.1 ПСК-1.3.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	

	Раздел 3. Теоретические основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Отечественные и мировые тенденции в области проектирования современных конструкций железнодорожного пути. Проектирование земляного полотна на слабых основаниях.					
3.1	Теоретические основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Отечественные и мировые тенденции в области современных конструкций, проектирования и реконструкции железнодорожного пути. Прогноз деформаций оснований /Лек/	8	1	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.4.1	Л1.3 Л1.4 Э2	
3.2	Выполнение расчетов по определению напряжений в основании насыпи, осадки основания, осадки основной площадки и потребного уширения земляного полотна. Оценка прочности и надежности основания насыпи. /Пр/	8	2	ПК-2.1 ПСК-1.3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.7 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на выполнение курсового проекта и отработку навыков расчета в программах HNS.xls.и OOH.xls по определению напряжений в основании насыпи и осадки основания.
3.3	Выполнение разделов курсового проекта в соответствии с данными индивидуального задания. Расчет осадки основания насыпи. Построения эпюр изменения удельного веса и коэффициента пористости грунтов основания в природном состоянии и под действием нагрузки; эпюр изменения напряжений в основании насыпи от внешней нагрузки, собственного веса грунта основания в природном состоянии и под действием нагрузки и суммарных напряжений; эпюры изменения относительной осадки.Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3	
3.4	Изучение теоретического материала. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	6	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	
	Раздел 4. Проектирование конструкции поперечных профилей земляного полотна железнодорожного пути. Устойчивость откосов земляного полотна.					
4.1	Изучение общего и частных случаев расчета устойчивости откосов и склонов. Влияние внешних техногенных и природно-климатических факторов на физико-механические свойства грунтов земляного полотна и устойчивость откосов. /Лек/	8	2	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э2	

4.2	Выполнение статических и динамических расчетов по определению коэффициента устойчивости откоса существующей насыпи для круглоцилиндрической поверхности смещения. /Пр/	8	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на выполнение курсового проекта и отработку навыков расчета в программе ДКУ.xls. по автоматизированному проектированию конструкции насыпи с равноустойчивыми откосами
4.3	Выполнение разделов курсового проекта в соответствии с данными индивидуального задания. Расчет статического и динамического коэффициента устойчивости откоса пойменной насыпи.Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3	
4.4	Изучение теоретического материала. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	5	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	
	Раздел 5. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Проектирование конструкции защитных укреплений подтопляемой пойменной насыпи.					
5.1	Классификация мероприятий по защите земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Параметры волнового воздействия. Типы защитных укреплений, область применения, параметры. Расчет верха защитных укреплений. Назначение обратного фильтра. /Лек/	8	1	ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.7	Л1.3 Л1.4 Э2	
5.2	Выполнение расчетов по определению параметров волнового воздействия, высоты наката волны, высоты подпора и ветрового нагона. /Пр/	8	2	ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	Работа в малых группах, решение задач по тематике практического занятия и для выполнения курсового проекта
5.3	Выполнение разделов курсового проекта в соответствии с данными индивидуального задания. Расчет параметров конструкций защитных укреплений. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3	
5.4	Изучение нормативно-справочного и теоретического материала по теме: применение геосинтетических материалов для защиты земляного полотна от водной и ветровой эрозии. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	5	ПСК-1.3.1 ПСК-1.4.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3	

	Раздел 6. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Проектирование канав, лотков					
6.1	Поверхностные водосборно-водоотводные устройства, их классификация. Основы проектирования водоотводных канав. /Лек/	8	1	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.4	Л1.3 Л1.4 Э2	
6.2	Выполнение гидравлических расчетов водоотводных канав /Пр/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	Работа в малых группах, решение задач на отработку методики расчета и для выполнения курсового проекта
6.3	Выполнение разделов курсового проекта. Проектирование продольного и поперечных профилей нагорной водоотводной канавы, расчет параметров канавы в соответствии с данными индивидуального задания. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3	
6.4	Изучение справочного и теоретического материала по темам: типы укреплений откосов и dna канав, области их применения, применение геосинтетических материалов; применение лотков и земляных валиков, их гидравлические расчеты; перепады, быстотоки и гасители энергии в них. Разработка продольных и поперечных профилей канав в соответствии с индивидуальным заданием. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	5	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	
	Раздел 7. Защита земляного полотна от подземных вод. Проектирование дренажей.					
7.1	Изучение классификации подземных вод и их влияния на земляное полотно. Назначение дренажей, их классификация. Расчет глубины заложения дренажа и его эффективности. Кротовые дренажи. /Лек/	8	1	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5	Л1.3 Л1.4 Э2	
7.2	Выполнение гидравлических расчетов дренажа. Расчет геометрических параметров дренажа. Расчет сроков осушения грунта и водоотдачи. /Пр/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э3	Работа в малых группах, решение задач на отработку методики расчета и для выполнения курсового проекта

7.3	Выполнение разделов курсового проекта. Выполнение гидравлических расчетов дренажа по данным индивидуального задания. Расчет параметров дренажного заполнителя. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э3	
7.4	Изучение справочного и теоретического материала по темам: смотровые колодцы, их конструкция, область применения. Дренажные штольни и галереи, область их применения. Дренажный заполнитель, его назначение и расчет гранулометрического состава. Использование геосинтетических материалов при устройстве дренажей. Проектирование поперечного профиля выемки с двухсторонним дренажом с учетом рассчитанных геометрических параметров дренажа. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	5	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3	
	Раздел 8. Теоретические основы регулирования тепловых процессов. Современные методы расчета параметров теплотехнических устройств и покрытий. Применение теплоизоляционных геосинтетических материалов. Проектирование теплоизоляционных покрытий.					
8.1	Тепловые процессы в грунтах. Пучины и пучинообразование. Причины роста пучин. Интенсивность пучинообразования, эпюры интенсивности, их назначение. Классификация пучин. Методы ликвидации вредного пучения. /Лек/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.4.1 ПСК-1.4.4 ПСК-1.4.7	Л1.3 Л1.4 Э2	
8.2	Выполнение расчетов параметров теплоизоляционных подушек. Современные методы проектирования сопряжения подушек с грунтом /Пр/	8	2	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	Работа в малых группах, решение задач на отработку методики расчета и для выполнения курсового проекта
8.3	Выполнение разделов курсового проекта в соответствии с данными индивидуального задания. Расчет параметров защитного слоя, теплоизоляционных устройств и покрытий. Проектирование сопряжений теплоизоляционных подушек с грунтом. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э3	

8.4	Изучение справочного и теоретического материала по темам: врезные, накладные и комбинированные теплоизоляционные подушки, область их применения, достоинства и недостатки; материалы теплоизоляционных подушек, в том числе геосинтетические; сопряжения подушек с грунтом. Вычерчивание продольного профиля и плана подушки из пенополистирола. Оформление отчета по практическому занятию. /Ср/	8	5	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.4.1 ПСК-1.4.4 ПСК-1.4.7	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	
	Раздел 9. Деформации земляного полотна. Проектирование противодеформационных мероприятий.					
9.1	Дефекты и деформации земляного полотна, причины их появления и методы борьбы с ними. Поддерживающие и удерживающие сооружения. Применение геоматериалов при разработке противодеформационных мероприятий. /Лек/	8	3	ПК-2.1 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.3.6 ПСК-1.4.1 ПСК-1.4.4 ПСК-1.4.7	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1	
9.2	Изучение инструкций и справочной литературы по дефектам и деформациям земляного полотна. Изучение технических указаний, нормативной и справочной литературы по темам: современные методы диагностирования земляного полотна; современные методы расчета поддерживающих и удерживающих сооружений, методы мелиорации грунтов; опыт восстановления земляного полотна на железных дорогах России и за рубежом. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	5	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.3.6 ПСК-1.4.1 ПСК-1.4.4 ПСК-1.4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.3	Выполнение и подготовка к защите курсового проекта /КРКП/	8	6	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.3.6 ПСК-1.4.7 ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.7 Э3	
9.4	Промежуточная аттестация /Экзамен/	8	36	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.3.4 ПСК-1.3.5 ПСК-1.3.6 ПСК-1.4.1 ПСК-1.4.4 ПСК-1.4.7 ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы

дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Грицк В. И.	Расчеты земляного полотна железных дорог: учебное пособие	Москва, 1998	https://umczdt.ru/books/
Л1.2	Виноградов В. В., Никонов А. М.	Расчеты и проектирование железнодорожного пути: учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003	https://umczdt.ru/books/
Л1.3	Яковлева Т. Г.	Железнодорожный путь: утверждено Департаментом кадров и учебных заведений МПС в качестве учебника для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: Транспорт, 1999	
Л1.4	Ашпиз Е. С.	Железнодорожный путь	Москва: Издательство УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2013	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Скутина О. Л.	Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути. Применение геосинтетических материалов при строительстве и реконструкции земляного полотна железных дорог: учебное пособие по части курса «Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути» для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.2	Скутина О. Л., Скутин Д. А., Мыльников М. М.	Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути: методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути» для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.3	Скутина О. Л., Скутин Д. А.	Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути. Проектирование мероприятий по стабилизации земляного полотна: методические указания к выполнению курсовых проектов по дисциплине «Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути» для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.4	Грицк В. И.	Возможные деформации земляного полотна: приложение 1 к учебному пособию "Расчеты земляного полотна жел. дорог" : учебное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей ж.-д. транспорта" : альбом	Москва: Маршрут, 2003	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.5	Грицык В. И.	Противодеформационные конструкции земляного полотна (железных дорог). Приложение 2 к учебному пособию "Расчеты земляного полотна железных дорог": иллюстрированное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003	https://umczdt.ru/books/
Л2.6	Скутина О. Л., Тихонов П. М.	Железнодорожный путь. Проектирование мероприятий по стабилизации земляного полотна: сборник заданий и справочно-вспомогательных материалов к выполнению курсового проекта для студентов IV - V курсов строительного и заочного факультетов специальности 271501 - "Строительство ж. д., мостов и трансп. тоннелей"	Екатеринбург: УрГУПС, 2011	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.7	Скутина О. Л., Скутин Д. А., Мыльников М. М.	Проектирование мероприятий по стабилизации земляного полотна: в 4-х частях : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов для студентов всех форм обучения по специальности 23.05.06 - "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" по дисциплинам "Земляное полотно в сложных природных условиях", "Проектирование земляного полотна железных дорог", "Проектирование мероприятий по стабилизации земляного полотна"	Екатеринбург: УрГУПС, 2017	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Пример применения геосинтетических материалов при железнодорожном строительстве http://geospan.gexa.ru/stroitelstvo-zheleznyh-dorog
Э2	Госты, СниПы, ЕниРы, нормативная, техническая и технологическая документация http://www.remgost.ru/snip
Э3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)
Э4	Технические указания по инструментальной диагностике земляного полотна

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	КОМПАС-3D (проектирование в строительстве и архитектуре)
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

индивидуальных консультаций	
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Лаборатория "Информационные технологии в путевом хозяйстве". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Компьютерный класс.	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Лаборатория "Диагностика пути" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Дефектоскоп-путеизмеритель-«Спрут» с сопутствующей документацией и реквизитом Трибометр – прибор для изучения трения между колёсами подв.состава и рельсами . Дефектоскоп РДМ-2 с сопутствующей документацией и реквизитом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Путевое хозяйство"	Специализированная мебель Учебно-наглядные пособия: Плакаты: «Путевые машины»; «Российские железные дороги»; «Путевые инструменты для работы с рельсами»; «Путевые инструменты для работы с крепежом и балластом»; «Гидравлические путевые инструменты» Макеты: «ВСП»; «Дефекты рельс»; «Модуль перекрестного стрелочного перевода»; «Виды стыков на деревянных шпалах»; «Вкладышно-накладочный тип корневых креплений остряков»; «Изолирующий стык железобетонных шпал»; «Виды изолирующих стыков на деревянных шпалах»; «Виды скреплений»; «Варианты креплений рельсов к деревянным шпалам»; «Варианты креплений рельсов к железобетонным шпалам»; «Сечения рельсов»; «Поперечный профиль балластного слоя на однопутном участке»; «Поперечный профиль балластного слоя на двухпутном участке»; «Поперечный профиль выемки»; «Поперечный профиль насыпи на косогоре»; «Поперечный профиль насыпи с резервами»; «Временные сигнальные знаки/ Путевые знаки»
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося. Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением курсового проекта организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах его выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого курсовой проект направляется в адрес преподавателя, который проверяет его и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию курсового проекта, а также качеству его выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)". Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.