

## Б1.В.20 Земляное полотно в сложных природных условиях

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Путь и железнодорожное строительство</b>		
Учебный план	23.05.06 СЖД - 2022.plx 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей		
Специализация	Управление техническим состоянием железнодорожного пути		
<b>Квалификация</b>	<b>инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>4 ЗЕТ</b>		
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	
	Неделя		Итого	
	14			
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

<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Цель дисциплины: подготовка обучающихся к производственной и научно-исследовательской деятельности в области проектирования и расчетов элементов земляного полотна, обеспечивающих безопасное и плавное движение поездов с наибольшими скоростями и нагрузками на ось подвижного состава.
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 земляного полотна; привить способность определять потребные исходные данные для реализации расчетов элементов земляного полотна, в том числе с использованием специализированных компьютерных программ; изучить виды и причины повреждений земляного полотна, порядок и сроки их устранения, применяемые контрольно-измерительные инструменты и оборудование; развить способность анализировать причины появления деформаций и способность выбирать оптимальные варианты решений по проектированию конструкций земляного полотна в зависимости от технико-эксплуатационных параметров и природно-климатических условий; привить умение 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: Инженерная геодезия и геоинформатика; Инженерная геология; Строительные материалы; Гидравлика и гидрология; Информатика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Теоретическая механика; Железнодорожный путь; Изыскания и проектирование железных дорог; Теоретические основы методов неразрушающего контроля и диагностики объектов инфраструктуры; Физические методы контроля и диагностики объектов инфраструктуры; Механика грунтов, основания и фундаменты; Строительная механика;
- и практикой Учебная практика (получение первичных профессиональных умений и навыков).

В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплин у обучающихся должны быть 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, сборочный чертеж, изображения и обозначения 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; свойств 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:

Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути  
 Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры  
 Производственная практика (организационно-управленческая практика)  
 Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
 Производственная практика (преддипломная практика)  
 Государственная итоговая аттестация

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

**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-2.1: Способен использовать методы оценки и контроля состояния конструкций железнодорожного пути и основных производственных ресурсов, разрабатывать проекты производства работ, технологические процессы и карты по техническому обслуживанию, ремонту и реконструкции сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполнять расчет производственных мощностей и загрузку оборудования, включая специализированный подвижной состав и путевые машины, оценивать технико-экономическую эффективность и качество строительных и путевых работ
ПСК-2.1.3: Знает виды и причины повреждений и дефектов элементов верхнего строения пути и земляного полотна, порядок и сроки их устранения; применяемые контрольно-измерительные инструменты и оборудование и правила пользования ими; порядок сопровождения дефектоскопных и путеизмерительных тележек и контрольно-измерительных вагонов
ПСК-2.3: Способен проектировать и рассчитывать конструкции железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов, природных воздействиях, включая нестандартные ситуации
ПСК-2.3.7: Знает методологию новых производственных технологий Компании, методологию обследования новых производственных технологий
ПСК-2.3.4: Умеет применять оптимальные варианты решений в нестандартных ситуациях, возникающих при выполнении работ по проектированию, ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна
ПСК-2.3.1: Знает конструкции и принцип работы устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта
ПСК-2.3.6: Умеет производить анализ причин, вызвавших неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений
ПСК-2.3.5: Знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути и земляного полотна, искусственных сооружений
ПСК-2.4: Способен ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальных работ, всесторонне анализировать и представлять результаты научных исследований, разрабатывать практические рекомендации по их использованию в профессиональной деятельности, совершенствовать строительные нормы, технические условия и своды правил, опираясь на современные достижения науки и передовых технологий в области общего и транспортного строительства, градостроительной деятельности
ПСК-2.4.2: Умеет пользоваться автоматизированными системами по определению предотказных состояний устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта, установленными на рабочем месте
ПСК-2.4.4: Умеет и владеет навыком использования основных источников научно-технической информации, включая патентные источники
ПСК-2.4.1: Знает основные источники научно-технической информации, включая патентные источники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	конструкцию, технические характеристики и принципы работы земляного полотна; современные геосинтетические материалы, способы и область их применения; методы и особенности расчетов и проектирования земполотна и его элементов с учетом технико-эксплуатационных параметров и природно-климатических условий; дефекты и деформации земляного полотна, причины их появления, порядок и сроки 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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять статические и динамические расчеты конструкций земляного полотна с учетом эксплуатационных и природно-климатических параметров; применять методы автоматизированного проектирования и расчетов; проводить комплексную диагностику земполотна, по результатам которой планировать и рассчитывать варианты усиления земляного полотна и разрабатывать технологию проведения ремонтных и ремонтно-восстановительных работ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	современными методами расчета, типового и индивидуального проектирования земляного полотна и его элементов на прочность и устойчивость с учетом эксплуатационных и природно-климатических 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
-------------	---	----------------	-----------------------	-------------	------------	----------------

	<b>Раздел 1. Общие сведения о земляном полотне. Назначение земляного полотна и требования, предъявляемые к нему. Конструкции земляного полотна. Современные нормы и правила проектирования железных дорог. Основные требования к грунтам земляного полотна. Особенности конструкций земляного полотна в сложных природных условиях.</b>					
1.1	Анализ состояния земляного полотна на железных дорогах Российской Федерации. Типовое и индивидуальное проектирования конструкций земляного полотна. Защитный слой на основной площадке земляного полотна, расчет его мощности. Геосинтетические материалы. /Лек/	8	1	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э2 Э3	
1.2	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Нормы и правила проектирования железных дорог. Основные требования к земляному полотну. Грунты земляного полотна, требования к грунтам. Особенности устройства и эксплуатации земляного полотна в сложных природных условиях. /Ср/	8	3	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Проектирование поперечных профилей пойменных насыпей. Защита земляного полотна от размыва</b>					
2.1	Параметры волнового воздействия. Расчет отметки незатопляемой бермы и верха защитных укреплений над уровнем высоких вод. Типы защитных укреплений, область применения. Обратный фильтр. Применение геосинтетических материалов при устройстве защитных укреплений. /Лек/	8	1	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3	
2.2	Расчет параметров волнового воздействия. Расчет параметров конструкций защитных укреплений. /Пр/	8	2	ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку методики и выполнение курсового проекта
2.3	Выполнение разделов курсового проекта. Расчет параметров конструкций защитных укреплений. Расчет параметров обратного фильтра. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э2 Э3	

2.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	2	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Нагрузки на земляное полотно железных дорог. Напряжения в грунтах земляного полотна. Расчеты требуемой плотности грунта</b>					
3.1	Общие сведения о внешних нагрузках на земляное полотно. Работа земляного полотна под нагрузкой. Расчет напряжений в земляном полотне по методу упругого полупространства. Расчеты потребной плотности грунтов и потребного удельного веса. /Лек/	8	1	ПСК-2.3.1 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3	
3.2	Определение параметров внешних нагрузок на земляное полотно. Расчет напряжений в земляном полотне. Работа в программе УДВ.xls. по расчету потребного удельного веса грунтов. /Пр/	8	2	ПСК-2.3.4 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку навыков расчета в ПО и выполнение курсового проекта
3.3	Выполнение разделов курсового проекта. Расчет потребного удельного веса грунтов насыпи. Расчет напряжений в теле земляного полотна. /КРКП/	8	4	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э3	
3.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	3	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Теоретические основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Проектирование земляного полотна на слабых основаниях. Расчет напряжений в основании насыпи. Расчет осадок основания земляного полотна.</b>					
4.1	Теоретические основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Расчет напряжений в основании насыпей и выемок. Особенности проектирования земляного полотна на слабых основаниях. Прогноз деформаций оснований. /Лек/	8	1	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2	
4.2	Работа в программе ННС.xls. по определению напряжений в основании насыпи. Работа в программе ООН.xls. по расчету осадки основания. /Пр/	8	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку навыков расчета в ПО и выполнение курсового проекта

4.3	Выполнение разделов курсового проекта. Расчет напряжений по подошве насыпи от внешних нагрузок. расчет напряжений в основании насыпи в заданных точках. Расчет осадки основания. Расчет осадки основной площадки и ее уширения. /КРКП/	8	2	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	
4.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	4	ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Проектирование конструкции поперечных профилей земляного полотна железнодорожного пути. Расчеты устойчивости откосов земляного полотна и склонов</b>						
5.1	Общий и частный случай расчета устойчивости откосов и склонов. Влияние внешних факторов на физико-механические свойства грунтов земляного полотна и устойчивость откосов. Статические и динамические расчеты устойчивости откосов насыпей и выемок. Расчет устойчивости откосов в сейсмически опасных районах. Учет динамического состояния насыпей при расчете устойчивости откосов. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э2 Э3	
5.2	Статические и динамические расчеты устойчивости откоса насыпи в программе ДКУ.xls. Моделирование конструкции насыпей с равноустойчивыми откосами /Пр/	8	2	ПСК-2.3.4 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку навыков расчета в ПО и выполнение курсового проекта
5.3	Выполнение разделов курсового проекта. Расчет устойчивости откоса подтопляемой насыпи. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	
5.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	4	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Проектирование канав</b>						

6.1	Классификация мероприятий по защите земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства, их классификация, основы проектирования. Методы проектирования и расчета канав и лотков. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1 ПСК-2.1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э2 Э3	
6.2	Расчет и проектирование водоотводных канав. Выбор типа укрепления откосов и дна канавы /Пр/	8	2	ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку методики и выполнение курсового проекта
6.3	Выполнение разделов курсового проекта. расчет параметров водоотводной канавы. Проектирование продольного и поперечного профилей канавы. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	2	ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э2 Э3	
6.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	4	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3	
	<b>Раздел 7. Регулирование подземного стока. Проектирование дренажей.</b>					
7.1	Классификация подземных вод и их влияние на земляное полотно. Назначение дренажей, их классификация, принцип работы Основы проектирования гравитационных трубчатых дренажей траншейного типа. Применение геосинтетических материалов в дренажах /Лек/	8	2	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3	
7.2	Проектирование гравитационных дренажей. Расчетная схема дренажа. Расчет эффективности дренажа, глубины заложения, сроков осушения грунта. /Пр/	8	2	ПСК-2.3.4 ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э3	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку методики и выполнение курсового проекта
7.3	Выполнение разделов курсового проекта. Гидравлический расчет дренажа, определение расхода воды в дренаж. подбор дренажной трубы и дренажного заполнителя. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	4	ПК-2.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э3	
7.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	4	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1 ПСК-2.4.1 ПСК-2.4.4	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э2 Э3	

	<b>Раздел 8. Теплоизолирующие устройства и покрытия. Теоретические основы регулирования тепловых процессов. Применение теплоизоляционных геосинтетических материалов. Проектирование теплоизоляционных покрытий. Применение геоматериалов при возведении и реконструкции земляного полотна.</b>					
8.1	Тепловые процессы в грунтах. Пучины и пучинообразование. Причины и закономерности роста пучин, интенсивность пучинообразования. Классификация пучин. Методы ликвидации вредного пучения. Основы проектирования теплоизоляционных покрытий. /Лек/	8	1	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1 ПСК-2.4.1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э1 Э3	
8.2	Проектирование теплоизоляционных подушек. Расчет необходимой толщины теплоизоляционной подушки из пенополистирола и пенопласта. Применением термосифонов. Принцип их действия. /Пр/	8	2	ПСК-2.3.4 ПК-2.1 ПСК-2.4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2	Работа в малых группах, решение задач, ориентированных на отработку методики и выполнение курсового проекта
8.3	Выполнение разделов курсового проекта. Проектирование сопряжения подушки с грунтом. Расчет мощности защитного слоя. Выполнение графического материала с применением специализированного ПО (КОМПАС-3D, Autodesk AutoCAD). /КРКП/	8	2	ПК-2.1 ПСК-2.4.1 ПСК-2.4.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	
8.4	Изучение нормативного, справочного и теоретического материала с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс. Оформление отчета о практической работе. /Ср/	8	4	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.5 ПК-2.1 ПСК-2.4.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 9. Современные методы мониторинга и диагностики земляного полотна.</b>					
9.1	Система мониторинга земляного полотна. Методы диагностики земляного полотна, основы геофизических методов диагностики земляного полотна. Георадиолокационное исследование. Технологические регламенты диагностики и режимных наблюдений земляного полотна железных дорог. Геотехнический паспорт дистанции пути /Лек/	8	1	ПСК-2.3.7 ПСК-2.4.1 ПСК-2.4.2 ПСК-2.4.4	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э2 Э4	
9.2	Изучение теоретического материала. /Ср/	8	8	ПСК-2.3.7 ПСК-2.4.1 ПСК-2.4.2 ПСК-2.4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э3	

	<b>Раздел 10. Обеспечение эксплуатационной надежности земляного полотна. Деформации земляного полотна. Противодеформационные мероприятия. Современные методы расчета и проектирования конструкций железнодорожного пути. Поддерживающие и удерживающие сооружения</b>				
10.1	Дефекты и деформации земляного полотна, причины появления и методы борьбы. Поддерживающие и удерживающие сооружения, их проектирование и расчет Применение современных геосинтетических материалов, конструкций и технологий при разработке и реализации противодеформационных мероприятий. /Лек/	8	2	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.6 ПСК-2.3.7 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Э1 Э3
10.2	Изучение каталога дефектов и деформаций земляного полотна, методов его диагностирования с использованием справочно-правовой системы КонсультантПлюс . Изучение теоретического материала. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	8	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.4 ПСК-2.3.6 ПСК-2.3.7 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э3
10.3	Выполнение и защита курсового проекта /КРКП/	8	14	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.4 ПСК-2.3.5 ПСК-2.3.6 ПСК-2.3.7 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-2.4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
10.4	Промежуточная аттестация /Экзамен/	8	36	ПСК-2.3.1 ПСК-2.3.4 ПСК-2.3.5 ПСК-2.3.6 ПСК-2.3.7 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПСК-2.1.3 ПСК-2.4.1 ПСК-2.4.2 ПСК-2.4.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются 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
---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Коншин Г. Г.	Диагностика земляного полотна железных дорог: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. транспорта	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2007	
Л1.2	Яковлева Т. Г.	Железнодорожный путь: утверждено Департаментом кадров и учебных заведений МПС в качестве учебника для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: Транспорт, 1999	
Л1.3	Скутина О. Л.	Проектирование земляного полотна железных дорог. Применение геосинтетических материалов при строительстве и реконструкции земляного полотна железных и автомобильных дорог: учебное пособие по части курса для студентов специальности 271501.65 - "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л1.4	Ашпиз Е. С.	Железнодорожный путь	Москва: Издательство УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2013	<a href="https://umczt.ru/books/">https://umczt.ru/books/</a>
Л1.5	Ашпиз Е. С., Глюзберг Б. Э., Замуховский А. В., Коншин Г. Г., Никонов А. М., Гасанов А. И., Певзнер В. О.	Железнодорожный путь: Учебник	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021	<a href="https://umczt.ru/books/">https://umczt.ru/books/</a>

#### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	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	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.2	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	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.3	Голубев О. В., Скутина О. Л.	Проектирование и расчет элементов железнодорожного пути: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.4	Грицык 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	
Л2.5	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	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.6	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	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

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

Э1	Пример применения геосинтетических материалов при железнодорожном строительстве <a href="http://geospan.gexa.ru/stroitelstvo-zheleznyh-dorog">http://geospan.gexa.ru/stroitelstvo-zheleznyh-dorog</a>
Э2	Госты, СниПы, ЕниРы, нормативная, техническая и технологическая документация <a href="http://www.remgost.ru/snip">http://www.remgost.ru/snip</a>
Э3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a> )
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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Центр тестирования -	Специализированная мебель

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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 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
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 индивидуальных консультаций	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
Лаборатория "Строительные машины и строительное производство" Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Макет экскаватора обратная лопата Модели: дробилок; крана козлового; крана мостового Вибраторы Модель грохота
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
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
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования

занятий, групповых и индивидуальных консультаций

## 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](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося. 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](http://bb.usurt.ru)). 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](http://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](http://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](http://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)".

В случае применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения проведение промежуточной аттестации и мероприятий, предусмотренных в промежуточной аттестации осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в курсе дисциплины (модуля).