

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.ДС.03 Земляное полотно в сложных природных условиях

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – № 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Путь и путевое хозяйство»

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации:

зачет – 5 курс

экзамен – 6 курс

курсовой проект – 6 курс

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Курс | 5 | 6 | Итого |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Вид занятий | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий | 12 | 12 | 24 |
| – лекции | 6 | 6 | 12 |
| – практические | 6 | 6 | 12 |
| Самостоятельная работа | 56 | 78 | 134 |
| Зачет | 4 | - | 4 |
| Экзамен | - | 18 | 18 |
| Итого | 72 | 108 | 180 |

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Цели освоения дисциплины | |
| 1 | Основной целью преподавания дисциплины является получение будущими инженерами комплекса теоретических и практических знаний в области строительства и эксплуатации железнодорожного пути |
| 1.2 Задачи освоения дисциплины | |
| 1 | Основной задачей преподавания дисциплины является знание конструкций железнодорожного пути и его сооружений, способность обосновать рациональную конструкцию железнодорожного пути и разработать проект производства работ по ее реализации с учетом особенностей плана и профиля линии, инженерно-геологических, климатических и гидрологических условий, умение ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальных работ, анализировать результаты исследований и делать окончательные выводы на их основе |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл / блок ОПОП: | Б1.Б.1.ДС. 03 Земляное полотно в сложных природных условиях |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| | Изучение дисциплины «Земляное полотно в сложных природных условиях» основывается на знании дисциплин: |
| 1 | Б1.Б.1.32 «Железнодорожный путь». |
| 2 | Б1.Б.1.18 «Общий курс железнодорожного транспорта», |
| 3 | Б1.Б.1.24 «Строительная механика», |
| 4 | Б1.В.01 «Основы научных исследований с элементами САПР», |
| 5 | Б1.Б.1.40 «Основания и фундаменты транспортных сооружений». |
| 6 | Б1.Б.1.27 «Гидравлика и гидрология», |
| 7 | Б1.Б.1.26 «Механика грунтов», |
| 8 | Б1.Б.1.25 «Инженерная геология». |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: |
| 1 | Б2.Б.05(Н) «Производственная – научно-исследовательская работа», |
| 2 | Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты». |

| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК 2.4: владением методами проектирования и расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | Индивидуальное проектирование земляного полотна. |
| Уметь | Способы усиления земляного полотна. |
| Владеть | Частные случаи расчета устойчивости откосов и склонов. |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | САПР поперечных профилей |
| Уметь | Теоретические основы регулирования теплового процесса |
| Владеть | Расчеты необходимой плотности грунтов земляного полотна. |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | Особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации. |
| Уметь | Выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути и искусственных сооружений с учетом изменения эксплуатационных параметров. |
| Владеть | Современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость. Автоматизированными методами проектирования плана и профиля пути при его реконструкции. |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК 2.5: способностью обосновать рациональную конструкцию железнодорожного пути и разработать проект производства работ по ее реализации с учетом особенностей плана и профиля линии, инженерно-геологических, климатических и гидрологических условий | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | Типовые и индивидуальные проекты земляного полотна. |
| Уметь | Проектировать поперечные профили земляного полотна. |
| Владеть | Понятием об общей устойчивости откосов и склонов. |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | Основы индивидуальных разработок проектов земляного полотна. |
| Уметь | Проводить расчеты устойчивости земляного полотна. |
| Владеть | Способами укрепления откосов. |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | Влияние строительных работ по возведению земляного полотна. |
| Уметь | Выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути. |
| Владеть | Методикой расчета показателей надежности. Оценивать безопасности в районах сооружения. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: | |
| 1 | Методы организации мониторинг и диагностику железнодорожного пути, его сооружений и обустройств, с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля. |
| 2 | Классификацию отказов элементов железнодорожного пути и его сооружений. |
| Уметь: | |
| 1 | Организовать качественную комплексную диагностику пути, по результатам которой планировать способы усиления и ремонтно-путевые работы. |
| 2 | Выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути и искусственных сооружений с учетом изменения. |
| Владеть: | |
| 1 | Методиками расчета показателей надежности и оценки безопасности движения поездов. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Курс | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет» |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------|---------------------------------------------|
| | Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения | | | | |
| 1.1 | Назначение, роль и значение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса и безопасности движения поездов. Понятие о надежности земляного полотна. Влияние техногенных (поездных) нагрузок и природных климатических и инженерно-геологических факторов на работу земляного полотна. /Лек/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.2 | Основные требования предъявляемые земляному полотну. Принципы его проектирования, сооружения и содержания. Требования к грунтам земляного полотна. Типовые и индивидуальные проектные решения. Грунтовые поперечные профили. Сферы применения. /Пр/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.3 | Составление расчетной схемы и определение нагрузок. /Пр/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 1.4 | Проектирование поперечного профиля насыпи. /Пр/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 1.5 | Определение требуемой плотности грунта в теле земляного полотна. /Пр/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 1.6 | Основные конструктивные элементы выемок. Определение глубины выемки. /Пр/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Курс | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет» |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------|---------------------------------------------|
| | Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна | | | | |
| 2.1 | Внешние нагрузки, передаваемые на земляное полотно. Определение напряжений, возникающих в земляном полотне и его оснований. Методы расчета. /Лек/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.2 | Требования к плотности грунтов насыпи. Норма плотностей для типовых решений. Расчеты необходимой плотности грунтов по действующим напряжениям. Прогноз деформаций уплотнения насыпей и их оснований. /Лек/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.3 | Устойчивость откосов земляного полотна. Понятие об общей устойчивости откосов и склонов. Основные принципы оценки устойчивости, коэффициент устойчивости. Частные случаи расчетов устойчивости откосов и склонов. Понятие о равноустойчивом поперечном профиле. САПР поперечных профилей. /Лек/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.4 | Определение параметров волнового воздействия на земляное полотно. Влияние гидродинамических сил на устойчивость откосов. Влияние динамического состояния на устойчивость откосов. Характер сейсмических воздействий на земляное полотно. Определение сил сейма и их учет при расчетах устойчивости. Понятие о коэффициенте стабильности. Проверка стабильности основания. Проверка стабильности основной площадки. /Лек/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.5 | Определение напряжений в теле насыпи земляного полотна. /Ср/ | 5 | 2 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.6 | Определение отметки бермы. /Пр/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.7 | Определение ожидаемых осадок основания насыпи. Определение напряжений в основании насыпи. /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.8 | Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи. /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.9 | Ширина и форма основной площадки земляного полотна. /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 2.10 | Определение местной устойчивости откосов выемок. /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| | Раздел 3. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна | | | | |
| 3.1 | Основные причины деформаций. Классификация дефектов и деформаций. Деформации основной площадки. /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.2 | Деформации тела земляного полотна. Деформации основания земляного полотна. /Лек/ | 5 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.3 | Противодеформационные мероприятия, условия их выбора и эффективного применения. Методы усиления эксплуатируемого земляного полотна. /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.4 | Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 3.5 | Определение возможности глубины сплывообразования откосов выемок /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 3.6 | Определение коэффициента местной устойчивости откосов выемок /Ср/ | 5 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| | Раздел 4. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий | | | | |
| 4.1 | Защита от размывов и волноприбоя. Регулирование поверхности стока. Типы укрепления и защит, сферы применения. /Лек/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 4.2 | Проектирование и расчеты обратного фильтра. Водосборно-водоотводные устройства. Методы проектирования и расчета канав. /Пр/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Курс | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет» |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------|---------------------------------------------|
| 4.3 | Принципы регулирования подземного стока. Дренажи, классификация, типы и конструкции. Особенности устройства дренажей в районах с суровым климатом и в многолетних мерзлых грунтах. Эффективность дренажей и сроки осушения. /Лек/ | 6 | 2 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 4.4 | Проектирование и гидравлические расчеты дренажей. Область применения. Теоретические основы регулирования тепловых процессов. Уравнения и принцип эквивалентности. Теплоизоляционные материалы. Определение глубины промерзания и толщины покрытия. /Пр/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 4.5 | Крутизна откосов и отвод поверхностных вод. /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.6 | Проектирование и расчет нагорной канавы. /Пр/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.7 | Расчет расхода воды в дренаж. /Пр/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.8 | Мероприятия понижения уровня грунтовых вод. /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.9 | Оценка технической эффективности дренажа. /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.10 | Определение глубины заложения дренажа. /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.11 | Подбор дрены. /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 4.12 | Проектирование дренажного фильтра и отверстий трубопровода. /Пр/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| | Раздел 5. Особенности устройства земляного полотна в сложных случаях | | | | |
| 5.1 | Общие сведения. Особенности устройства и проектирования земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, на косогорных участках, в горных районах. /Лек/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 5.2 | Особенности устройства и проектирование земляного полотна в сейсмических условиях, на поймах рек, у берегов водоемов. Устройство и проектирование земляного полотна в районах распространения лессов и лессовидных грунтов, карстовых районах, районах подвижных песков и засоленных грунтов. /Лек/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 5.3 | Земляное полотно на болотах и слабых основаниях. Типы оснований, методы расчета осадок. /Лек/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 5.4 | Меры по обеспечению стабильности земляного полотна. Принципы сооружения земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах. Обеспечение эксплуатационной надежности насыпей и выемок. Профилактика мерзлотных деформаций. /Лек/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 5.5 | Противопучинные мероприятия. Проектирование врезной подушки. Виды подушек /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 5.6 | Теплозащитные покрытия /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 5.7 | Теплоизоляционные материалы. Определение глубины промерзания и толщины покрытия /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| | Раздел 6. Усиление земляного полотна | | | | |
| 6.1 | Новые геотехнологии применяемые при усилении земляного полотна на эксплуатируемых железнодорожных линиях и при новом строительстве железных дорог. Мониторинг земляного полотна. /Лек/ | 6 | 1 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 6.2 | Типы укрепления откосов выемок, сферы их применения /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 6.3 | Проверка стабильности основания выемок и ее влияние на поперечный профиль выемок /Ср/ | 6 | 3 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Курс | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет» |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------------|---------------------------------------------------|
| 6.4 | Характер сейсмических воздействий на откосы земляного полотна. Их учет при определении коэффициента устойчивости /Ср/ | 6 | 2 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 6.5 | Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу /Ср/ | 6 | 62 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 6.6 | Выполнение курсовой работы /Ср/ | 6 | 72 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.2 Л2.1 |
| 6.7 | Подготовка к промежуточной аттестации - экзамен /Экзамен/ | 6 | 18 | ПСК 2.4 ПСК 2.5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| Л1.1 | Ашпиз Е.С., Гасанов А.И., Глюзберг Б.Э., Никонов А.М. | Железнодорожный путь: учеб. для студентов, обучающихся по специальности 271501 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" ВПО | М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2013 | 90 |
| Л1.2 | Григорьева О.В. | Проектирование и расчеты железнодорожного полотна: учеб. пособие по дисциплине "Земляное полотно в сложных природных условиях" для студентов дневной и заоч. формы обучения [Электронный курс] СДО Стрела | Иркутск: ИрГУПС, 2015 | 100% онлайн |
| Л1.3 | Ашпиз Е.С., Гасанов А.И., Глюзберг Б.Э. под редакцией Е.С. Ашпиза | Железнодорожный путь: учеб. для высш. учеб. заведений ж.-д. трансп [Электронный курс] http://e.lanbook.com/view/book/35749/ | УМЦ ЖДТ, 2013 | 100% онлайн |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Л2.1 | Виноградов В.В., Никонов А.М., Яковлева Т.Г., Коншин Г.Г., Виноградов В.В., Никонов А.М. | Расчеты и проектирование железнодорожного пути: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. | М.: Маршрут, 2003 | 149 |
| Л2.2 | Никонов А.М. | Железнодорожный путь на искусственных сооружениях: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. | М.: Маршрут, 2007 | 35 |
| Л2.3 | Грицык В.И. | Земляное полотно железных дорог: Учебно-методическое пособие | М.: Маршрут, 2005 | 18 |
| Л2.4 | Грицык В.И. | Земляное полотно железных дорог: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58979: | М.: Маршрут, 2005 | 100% онлайн |

| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
| Л3.1 | Григорьева О.В. | Проектирование и расчеты железнодорожного полотна: учеб. пособие по дисциплине "Земляное полотно в сложных природных условиях" для студентов дневной и заоч. формы обучения [Электронный курс] СДО Стрела http://sdo.iriit/modules/courses/file.php?file=6282/kurs_leksii_uchebnoe_posobie_po_distipline/proekt_jd_polutna_uch_posob.pdf | Иркутск: ИрГУПС, 2015 | 100% онлайн |
| 6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
| Л4.1 | Григорьева О.В. | Проектирование и расчеты железнодорожного полотна: учеб. пособие по дисциплине "Земляное полотно в сложных природных условиях" для студентов дневной и заоч. формы обучения [Электронный курс] СДО Стрела http://sdo.iriit/modules/courses/file.php?file=6282/kurs_leksii_uchebnoe_posobie_po_distipline/proekt_jd_polutna_uch_posob.pdf | Личный кабинет обучающегося | 100% онлайн |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э1 | Научная электронная библиотека eLibrary.ru | | http://elibrary.ru/defaultx.asp | |
| Э2 | Электронно-библиотечная система «Издательство «ЛАНЬ» | | http://www.e.lanbook.com | |
| Э3 | Электронно-библиотечная система «Универсальная библиотека онлайн» | | http://www.biblioclub.ru | |
| 6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения | | | | |
| 6.3.1.1 | ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844 | | | |
| 6.3.1.2 | Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org | | | |
| 6.3.1.3 | Firefox (браузер) / Бесплатная и бессрочная версия / Язык – русский / количество не ограничено Бесплатная и бессрочная версия | | | |
| 6.3.1.4 | OpenOffice 3.0.1 / Бесплатная и бессрочная версия / Язык – русский / количество не ограничено Бесплатная и бессрочная версия | | | |
| 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения | | | | |
| | Не предусмотрено | | | |
| 6.3.3 Перечень информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.3.1 | Консультант + / РИЦ № 166/ язык – русский / количество – 50 станций одновременно | | РИЦ № 166 Регистрационный номер: 157983, 62850 Действует с 01.01.2016 | |
| 6.4. Правовые и нормативные документы | | | | |
| | Не предусмотрено | | | |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации). Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521. |

| | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2 | <p>Б-106 – учебная лаборатория «АРМ кафедры ППХ» с оснащением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) компьютеры и программное обеспечение: 16 студенческих компьютеров ПЭВМ HP Bundle 3500 Pro MT – 15 шт. ПЭВМ С-2400/256/40/17" – 1 шт, с установленным программным обеспечением; 2) мебель офисная: стул ученический – 15, парта ученическая – 15, шкаф книжный – 1, сейф – 1, стул преподавателя – 1, парта преподавателя – 1, жалюзи – 2; 3) оргтехника: плоттер Designjet 510 – 1 шт., сканер Epson perfection 660 – 1. |
| 7.3 | <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебная лаборатория «АРМ кафедры ППХ» – Б-106; – учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507. |

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция | <p>Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов. Цель их состоит в том, чтобы дать студентам систему научных знаний по дисциплине, подготовить их к изучению разделов дисциплины на других видах занятий и в период самостоятельной работы.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> |
| Курсовой проект | <p>Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции).</p> |

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.ДС. 03 «Земляное полотно в сложных природных условиях»*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

**Б1.Б.1.ДС. 03 Земляное полотно в сложных природных
условиях**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.ДС. 03 «Земляное полотно в сложных природных условиях» разработан в соответствии с ФГОС по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160, и учебным планом по программе специалитета 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), утвержденным Учёным советом ИрГУПС от 21.10.2016г. протокол № 2.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.ДС. 03 «Земляное полотно в сложных природных условиях» прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС по программе специалитета 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), рассмотрен и рекомендован к внедрению на заседании СОП по специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и направлению подготовки «Строительство».

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Земляное полотно в сложных природных условиях» участвует в формировании компетенции ПСК-2.4 владеть методиками проектирования и расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий транспортного объекта; ПСК 2.5 Способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ПСК- 2.4, ПСК- 2.5 при освоении образовательной программы

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| ПСК 2.4 | Владение методиками проектирования и расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий транспортного объекта | Б1.Б.1.ДС. 03 «Земляное полотно в сложных природных условиях» | 10,11 | 1 |
| | | Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» | 12 | 2 |
| ПСК 2.5 | Способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта | Б1.Б.1.ДС. 03 «Земляное полотно в сложных природных условиях» | 10,11 | 1 |
| | | Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» | 12 | 2 |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПСК-2.4
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименования разделов/тем дисциплины | Уровни освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК-2.4 | Владение методиками проектирования и расчета конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с учетом обеспечения длительных сроков эксплуатации при известных параметрах движения поездов и природных воздействий транспортного объекта | Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения. Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Раздел 3. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Раздел 4. Усиление земляного полотна. | Минимальный уровень освоения: | Знать: индивидуальное проектирование земляного полотна. |
| | | | | Уметь: Применять способы усиления земляного полотна. |
| | | | | Владеть: частными случаями расчета устойчивости откосов и склонов. |
| | | | Базовый уровень освоения: | Знать: САПР поперечных профилей. |
| | | | | Уметь: Применять теоретические основы регулирования теплового процесса. |
| | | | | Владеть: Расчетами необходимой плотности грунтов земляного полотна. |
| | | | Высокий уровень освоения: | Знать: Особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации. |
| | | | | Уметь: Выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути и искусственных сооружений с учетом изменения эксплуатационных параметров. |
| | | | | Владеть: Современными методами расчета и проектирования элементов железнодорожного пути на прочность и устойчивость. Автоматизированными методами проектирования плана и профиля пути при его реконструкции. |

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПСК-2.5
планируемым результатам обучения**

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименования разделов/тем дисциплины | Уровни освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК-2.5 | Способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта | Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения. Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Раздел 3. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Раздел 4. Усиление земляного полотна. | Минимальный уровень освоения: | Знать: Типовые и индивидуальные проекты земляного полотна. |
| | | | | Уметь: Проектировать поперечные профили земляного полотна |
| | | | | Владеть: Понятием об общей устойчивости откосов и склонов. |
| | | | Базовый уровень освоения: | Знать: Основы индивидуальных разработок проектов земляного полотна. |
| | | | | Уметь: Проводить расчеты устойчивости земляного полотна. |
| | | | | Владеть: Способами укрепления откосов. |
| | | | Высокий уровень освоения: | Знать: Влияние строительных работ по возведению земляного полотна. |
| | | | | Уметь: Выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути. |
| | | | | Владеть: Методикой расчета показателей надежности. Оценивать безопасности в районах сооружения |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

| № | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения) |
|-------------------|--------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 10 семестр | | | | |
| 1 | | Промежуточная аттестация-зачет | Разделы: Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения. Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. | ПСК-2.4 ПСК-2.5 Собеседование (устно) |
| 11 семестр | | | | |

| № | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения) |
|---|--------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 2 | | Промежуточная аттестация – экзамен | Разделы: Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения. Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Раздел 3. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Раздел 4. Усиление земляного полотна. | ПСК-2.4 ПСК-2.5 Собеседование (устно) |

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Текущий контроль успеваемости | | | |
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся | Комплект теоретических вопросов |
| Промежуточная аттестация | | | |
| 2 | Экзамен | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся | Комплект теоретических вопросов к экзамену по разделам |

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации - зачет (в конце 10 семестра) и экзамена (в конце 11 семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|-----------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| «хорошо» | | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенции не сформированы |

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Критерии и шкала оценивания защиты практических занятий

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» | <p>Практические занятия выполняются в обозначенный преподавателем срок, без замечаний.</p> <p>Практическая работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Результаты практической работы оформлены аккуратно, в наиболее оптимальной для использования форме, проведен анализ полученных результатов, сделаны выводы.</p> |
| «хорошо» | <p>Практическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, задания к лабораторной работе выполнены с небольшими недочетами.</p> <p>Практическая работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения</p> |

| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы, некорректно проведен анализ полученных результатов, выводы сделаны с небольшими неточностями. |
| «удовлетворительно» | Практическая работа выполнена с задержкой, задания к лабораторной работе выполнены с недочетами. Практическая работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе. |
| «неудовлетворительно» | Практическая работа не выполнена, задания к практической работе не выполнены. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Практическая работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. |

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые задания для практических занятий

Темы практических занятий:

Тема 1: Проектирование поперечного профиля насыпи. Определение напряжений в теле насыпи.

Тема 2: Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи. Определение ожидаемых осадок основания насыпи. Определение напряжений в основании насыпи.

Тема 3: Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи. Основные конструктивные элементы выемок.

Тема 4: Определение местной устойчивости откосов выемок. Определение возможности глубины всплыва образования откосов выемок.

Тема 5: Определение коэффициента местной устойчивости откосов выемок. Проектирование и расчет дренажа.

Тема 6: Противоупучинные мероприятия. Расчет расхода воды в дренаж.

Практические занятия с полным описанием хода выполнения практических работ и контрольными вопросами опубликованы в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Предел длительности контроля – 20 минут.

Ниже приведен образец типовых вариантов контрольных вопросов и заданий при защите лабораторных работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового задания по теме «Выбор типа укрепления откосов пойменной насыпи».

Произвести расчет двух вариантов укрепления откосов пойменной насыпи

1. укрепление бетонными плитами;
2. укрепление каменной наброской.

Задачей выполнения задания к данной практической работе является расчет двух вариантов укрепления откосов.

Укрепление из бетонных и железобетонных плит

Большое достоинство этого вида укрепления в возможности комплексной механизации строительно-монтажных работ и снижении трудоемкости, а также сроков строительства.

В данном курсовом проекте принимаем укрепление из железобетонных плит размером $0,5 \times 0,5$ м, толщина плиты равна 8–12 см, допустимая скорость течения воды 6 м/с, допустимая высота волны 0,4–0,8 м (по заданию высота волны 0,62 м), объем одной плиты $0,02\text{--}0,03$ м³.

Определяем толщину плит по условию устойчивости Δ :

$$\Delta = 0,07 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,62 \cdot \sqrt{\frac{10,6}{0,5} \cdot \frac{1}{\frac{2,4}{1}-1} \cdot \frac{\sqrt{2^2+1}}{2}} = 0,19.$$

Зерновой состав и толщина обратного однослойного фильтра, препятствующего выносу частиц грунта насыпи, определяются по формуле

$$d_{\Phi} = 2\varepsilon = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ м},$$

где ε – ширина открытого шва сборных плит, $\varepsilon = 1$ см.

Определяем толщину обратного фильтра.

Обратный фильтр состоит из слоя щебня или гравия с действующим диаметром частиц при коэффициенте неоднородности от 5 до 6, и его толщина должна быть равной t_0 :

$$t_0 = 10,94 \cdot 2 \lg \left(0,1388 \times \frac{2}{0,004} \right) = 40,29.$$

Укрепление откосов каменной наброской

Укрепление откосов насыпей каменной наброской не требует ручного труда и может быть механизировано, что дает возможность укреплять таким способом большие поверхности откосов насыпей, дамб и берегов.

В каменной наброске укладываются не менее двух слоев камня. Более крупный камень располагается в верхнем слое.

Далее определяем расчетный вес камней верхнего слоя наброски Q по формуле

$$Q = \frac{1,5 \cdot 0,025 \cdot 2,6 \cdot 0,62^2 \cdot 10,6}{(3 \cdot 2 - 2) \left(\frac{2,6}{1} - 1 \right)^3} = 0,024.$$

Расчетный размер камня верхнего слоя определяется по формуле

$$d_{p-1} = 1,2408^3 \sqrt{\frac{Q}{\gamma_k}} = 1,2408^3 \sqrt{\frac{0,024}{2,6}} = 0,31 \text{ м}.$$

Расчетный размер камня второго слоя должен быть равен

$$d_{p-2} = 0,37 d_{p-1} = 0,37 \cdot 0,31 = 0,1 \text{ м}.$$

Определяем толщину каждого слоя каменной наброски t_i :

Для первого слоя: $t_1 = 2 \cdot 0,31 = 0,62$ м.

Для второго слоя: $t_2 = 2 \cdot 0,1 = 0,2$ м.

Общая толщина наброски $t = t_1 + t_2 = 0,62 + 0,2 = 0,82$ м. Каменная наброска должна укладываться на слой обратного фильтра. Зерновой состав и толщина обратного фильтра рассчитываются по формулам, указанным ранее.

Определяем толщину обратного фильтра

$$\varphi_0 = 0,1388;$$

$$d_{\Phi} = \frac{d_{p-2}}{5} = \frac{0,1}{5} = 0,04 \text{ м};$$

$$t_0 = 10,94 \cdot 4 \lg \left(0,1388 \frac{4}{0,004} \right) = 93,75.$$

Сравнивая значения t_0 для плит и каменной наброски, мы можем сделать вывод об эффективности применения бетонных плит, т. к. толщина их обратного фильтра меньше.

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

Раздел 1. Земляное полотно. Общие сведения.

1. Назначение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса.
2. Роль земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса.

3. Значение земляного полотна в обеспечении перевозочного процесса.
4. Понятие о надежности земляного полотна.
5. Грунты земляного полотна. Общие сведения.
6. Удельный вес скелета грунта.
7. Объемный вес грунта.
8. Весовая влажность грунта.
9. Объемный вес скелета грунта.
10. Пористость грунта.
11. Число пластичности.
12. Главные расчетные характеристики грунтов.
13. Обычные грунты.
14. Глинистые грунты
15. Песчаные грунты.
16. Скальные грунты.
17. Полускальные грунты.
18. Грунты, обладающие специфическими строительными свойствами.
19. Лёсс.
20. Засоленные грунты.
21. Поперечные профили земляного полотна.
22. Типовые поперечные профили земляного полотна.
23. Поперечные профили земляного полотна на станциях.
24. Крутизна и форма откосов насыпей и выемок.
25. Требования к основной площадке земляного полотна.
26. Требования к основанию насыпей.
27. Водоотводные каналы.
28. Укрепление канав.
29. Основные размеры поперечных профилей земляного полотна.
30. Полоса отвода.

Раздел 2. Основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна.

1. Понятие стабильности земляного полотна.
2. Что определяют расчеты устойчивости земляного полотна.
3. Что определяют расчеты прочности земляного полотна.
4. Основные показатели качества грунтов.
5. Теории расчета устойчивости земляного полотна.
6. Коэффициент устойчивости земляного полотна.
7. Определение коэффициента устойчивости.
8. Методика вычисления коэффициента устойчивости.
9. Учет силового влияния воды при расчете устойчивости земляного полотна.
10. Расчет устойчивости откосов пойменной насыпи.
11. Расчет устойчивости откосов в сейсмических районах.
12. Аналитические способы расчета устойчивости.
13. Определение вертикальных напряжений в теле насыпи.
14. Внешние нагрузки, передаваемые на земляное полотно.
15. Первая расчетная схема определения напряжений земляного полотна – упругого бесконечного клина.
16. Вторая расчетная схема определения земляного полотна – упругого полупространства.
17. Расчет вертикальных напряжений в основании насыпи.
18. Расчет вертикальных напряжений в основании выемки.
19. Расчет тела насыпи на уплотнение.
20. Метод стандартного уплотнения грунтов.
21. Компрессионные кривые.
22. Определение осадки основания насыпи.
23. График относительных осадок.
24. Расчет устойчивости откосов в сейсмических условиях.
25. Расчетная схема устойчивости земляного полотна в сейсмических районах.
26. Местная устойчивость откосов выемок.

27. Определение критического положения плоскости обрушения земляного полотна.
28. Расчетные схемы при определении напряжений в теле земляного полотна.
29. Расчетные схемы при определении напряжений в основании земляного полотна.
30. Расчетные схемы определения напряжений в теле земляного полотна при полосовой нагрузке и при треугольной нагрузке.

Раздел 3. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий.

1. Устройство для регулирования стока поверхностных вод.
2. Канавы.
3. Лотки.
4. Быстротоки.
5. Перепады.
6. Гасители энергии при реализации больших скоростей движения воды.
7. Консольно-леечные сбросы.
8. Шахтные колодцы.
9. Дюкеры.
10. Водоотводная планировка.
11. Ливневая (дождевая) канализация на крупных станциях.
12. Общие принципы проектирования канав.
13. Метод гидравлического расчета канав.
14. Основные задачи при гидравлических расчетах канав.
15. Подземные воды по характеру залегания в грунте.
16. Дренажи.
17. Классификация дренажей.
18. Одиночный дренаж.
19. Групповой дренаж
20. Дренажная сеть.
21. Горизонтальные и вертикальные дренажи.
22. Устройство дренажей.
23. Трубофильтры.
24. Смотровые колодцы и выпуск дренажа.
25. Защита от размыва и волноприбоя.
26. Особенности устройства дренажей в вечномерзлых грунтах.
27. Эффективность дренажей. Определение срока осушения.
28. Проектирование и расчет дренажа.
29. Теплоизоляционные материалы.
30. Применение геоматериалов при защите земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий.




Раздел 4. Усиление земляного полотна.

1. Композиты.
2. Преимущество композиционных материалов.
3. Свойства композиционных материалов.
4. Защита железнодорожного пути при волновом воздействии.
5. Волноотводные лотки из композитных материалов. Конструкции лотков.
6. Георешетки для усиления земляного полотна.
7. Геосетки для усиления земляного полотна.
8. Сеткины.
9. Геоматы для усиления земляного полотна.
10. Стабиматы для усиления земляного полотна.
11. Объемные георешетки для усиления земляного полотна.
12. Геокомпозиты.
13. Дренажные геокомпозиты.
14. Усиление земляного полотна на слабых грунтах геоматами.
15. Усиление откосов насыпей и выемок геоматами.
16. Усиление подпорных стен геоматериалами.
17. Усиление земляного полотна на вечной мерзлоте геоматериалами.

18. Технология работ по укладке объемной георешетки.
19. Технология работ по укладке георешетки.
20. Засечивание склонов.
21. Противоэрозионные маты.
22. Укрепление откосов земляного полотна объемной георешеткой.
23. Мониторинг земляного полотна.
24. Способы диагностики земляного полотна.
25. Геофизические способы диагностики.
26. Определение стабильности основания выемок.
27. Сейсмическое воздействие на откосы земляного полотна.
28. Типы укреплений откосов выемок.
29. Новые геотехнологии усиления земляного полотна.
30. Усиление земляного полотна на болотах.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Экзамен | <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, чтобы в каждый попали теоретические вопросы, контролирующие уровень сформированности всех компетенций, закрепленных за дисциплиной.</p> <p>Билет содержит два теоретических вопроса для оценивания результатов обучения в виде знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.</p> <p>Результаты обучения в виде умений и в виде владений оценивались до экзамена: в 9 семестре – при проведении зачета.</p> <p style="text-align: center;">Образец экзаменационного билета</p> | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="392 880 628 1048" style="text-align: center;">  ИРГУПС 2016–2017 уч. год </td> <td data-bbox="632 880 1227 1048" style="text-align: center;"> Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Земляное полотно в сложных природных условиях» 11 семестр </td> <td data-bbox="1230 880 1514 1048" style="text-align: center;"> Утверждаю: Заведующий кафедрой «ППХ» ИрГУПС </td> </tr> </table> |  ИРГУПС 2016–2017 уч. год | Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Земляное полотно в сложных природных условиях» 11 семестр | Утверждаю: Заведующий кафедрой «ППХ» ИрГУПС |
| |  ИРГУПС 2016–2017 уч. год | Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Земляное полотно в сложных природных условиях» 11 семестр | Утверждаю: Заведующий кафедрой «ППХ» ИрГУПС | |
| <p>Классификация дренажей. Гравитационные дренажи. Области их применения</p> <p>Методика вычисления коэффициента устойчивости. Определение критической кривой смещения.</p> <p>3. Конструкции земляного полотна в горных районах.</p> | | | | |
| <p>Перечень теоретических вопросов и практических заданий обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося). Распределение теоретических вопросов по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре – разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.</p> <p>На экзамене обучающийся вытаскивает билет случайным образом. Для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы билета и решения практического задания, преподаватель, как правило, задает обучающемуся дополнительные вопросы.</p> <p>Обучающиеся, не выполнившие все лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны, прежде чем взять экзаменационный билет, выполнить и защитить лабораторные работы.</p> | | | | |

В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» приведен пример типового контрольного задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2017, не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

