

**РОСЖЕЛДОР**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Ростовский государственный университет путей сообщения"  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала А.А. Завьялов

24.06.2022 г.

"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана  
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**1Б.О "Нижнее строение железнодорожного пути в сложных  
гидрогеологических условиях"**

**по Учебному плану**

подготовки специалистов по специальности  
в соответствии с ФГОС ВО 3++ по научной специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация программы специалитета  
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж  
2022 г.

Автор-составитель Смоляницкий Леонид Анатольевич предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Нижнее строение железнодорожного пути в сложных гидрогеологических условиях" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):  
к.т.н., доц. Еремин Андрей Владимирович, декан дорожно-транспортного факультета,  
Воронежский государственный технический университет.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:

1Б.О\_Нижнее с ж п в с г у\_С\_23.05.06\_во\_1415\_СГЕНиОД\_п75178\_и79107.doc

## **Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Нижнее строение железнодорожного пути в сложных гидрогеологических условиях".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 25.03.2022 № 8.

Целью дисциплины "Нижнее строение железнодорожного пути в сложных гидрогеологических условиях" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Управление техническим состоянием железнодорожного пути".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:  
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;  
подготовка обучающегося к прохождению практики;  
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;  
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

## **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы**

| <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b> | <b>Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения</b>   |
|--|--|
|  | <b>ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</b> |

| <p align="center"><b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b></p>  | <p align="center"><b>Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения</b></p>  |
|---|---|
| <p><b>Знает:</b> методы проверки несущей способности конструкций; методы расчета устойчивости и деформируемости грунтовых массивов при действии на них как собственного веса, так и внешних нагрузок от инженерных сооружений; особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации; особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации; технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять статические и динамические расчеты конструкций транспортных сооружений; выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути и искусственных сооружений с учетом изменения эксплуатационных параметров; выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений; методами технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию; современным программным обеспечением для выполнения экономических расчетов; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p> | <p><b>Индикатор:</b><br/>ОПК-1.1 - демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов</p> |
| <p><b>ПК-1 - Способен проводить анализ различных вариантов конструкций, производить выбор материалов конструкций, а также принимать обоснованные технические решения</b></p>  |   |

| <p align="center"><b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b></p>  | <p align="center"><b>Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения</b></p>  |
|---|---|
| <p><b>Знает:</b> особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации; технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> определить стоимость по различным вариантам работ по обеспечению надежной эксплуатации пути и провести технико-экономическое сравнение предложенных решений; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; применять методы автоматизированного проектирования и расчетов</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию; современным программным обеспечением для выполнения экономических расчетов; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p>   | <p><b>Индикатор:</b><br/>ПК-1.1 - Знание технико-экономических основ строительства, содержания и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений; нормативной документации по техническому обслуживанию мостов</p> |
| <p><b>Знает:</b> методы проверки несущей способности конструкций; методы расчета устойчивости и деформируемости грунтовых массивов при действии на них как собственного веса, так и внешних нагрузок от инженерных сооружений; особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять статические и динамические расчеты конструкций транспортных сооружений; выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути и искусственных сооружений с учетом изменения эксплуатационных параметров; выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p> | <p><b>Индикатор:</b><br/>ПК-1.3 - Владение современным программным обеспечением для выполнения расчетов конструкций</p>   |

| <p align="center"><b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b></p>  | <p align="center"><b>Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения</b></p>   |
|---|--|
| <p><b>Знает:</b> особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации; технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> определить стоимость по различным вариантам работ по обеспечению надежной эксплуатации пути и провести технико-экономическое сравнение предложенных решений; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; применять методы автоматизированного проектирования и расчетов</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию; современным программным обеспечением для выполнения экономических расчетов; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p>   | <p><b>Индикатор:</b><br/>ПК-1.4 - Анализ различных вариантов конструкций на основе технико-экономического сравнения</p>  |
| <p align="center"><b>ПК-3 - Способен осуществлять организацию планирования и выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта</b></p>  |  |
| <p><b>Знает:</b> особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации; технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры; разрабатывать технологические схемы на строительство новых, капитальный ремонт и реконструкцию эксплуатируемых мостовых сооружений; определить стоимость по различным вариантам работ по обеспечению надежной эксплуатации пути и провести технико-экономическое сравнение предложенных решений; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; применять методы автоматизированного проектирования и расчетов</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами инженерно-геологических изысканий, выбора оптимальных вариантов строительства, особенно в сложных инженерно-геологических условиях, и методами защиты и рационального использования окружающей среды; методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений; навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость</p> | <p><b>Индикатор:</b><br/>ПК-3.1 - Выявление отступлений и неисправностей в содержании объектов инфраструктуры путевого хозяйства при проведении всех видов осмотров и проверок с установленной периодичностью визуальным и инструментальным способом</p> |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине   | Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения   |
|---|---|
| <p><b>Знает:</b> особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации; технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений</p> <p><b>Умеет:</b> запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры; разрабатывать технологические схемы на строительство новых, капитальный ремонт и реконструкцию эксплуатируемых мостовых сооружений</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами технико-экономического анализа прогрессивных конструкций пути и технологий ремонтно-путевых работ по его техническому обслуживанию; современным программным обеспечением для выполнения экономических расчетов; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p>   | <p><b>Индикатор:</b><br/>ПК-3.2 - Принятие решений о закрытии участков пути или ограничении скорости движения поездов в зависимости от вида выявленных неисправностей</p> |
| <p><b>Знает:</b> методы проверки несущей способности конструкций; методы расчета устойчивости и деформируемости грунтовых массивов при действии на них как собственного веса, так и внешних нагрузок от инженерных сооружений; особенности расчетов и проектирования элементов железнодорожного пути для различных условий эксплуатации</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять статические и динамические расчеты конструкций транспортных сооружений; выполнять статические и динамические расчеты конструкций пути и искусственных сооружений с учетом изменения эксплуатационных параметров; выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры</p> <p><b>Имеет навыки:</b> методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений; современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p> | <p><b>Индикатор:</b><br/>ПК-3.6 - Оценка технических характеристик и конструктивных особенностей верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p>  |

### Место дисциплины 1Б.О "Нижнее строение железнодорожного пути в сложных гидрогеологических условиях" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Железнодорожный путь", "Механика грунтов, основания и фундаменты".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет. Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5 лет очное, 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ЗУС, СУВ, СУС, СУСС

Дисциплина реализуется в 9 семестре.

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Вид обучения: 5 лет очное**

Общая трудоемкость данной дисциплины 5 зачетных единиц (180 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 64 часа.

| Виды учебной работы                          | Всего часов | КРОП, часов | Число часов в семестре |  |
|--|-------------|-------------|------------------------|--|
|  |             |             | 9                      |  |
| Аудиторные занятия всего и в т.ч.            | 64          | 64          | 64                     |  |
| Лекции (Лек)                                 | 32          | 32          | 32                     |  |
| Лабораторные работы (Лаб)                    |             |             |                        |  |
| Практические, семинары (Пр)                  | 32          | 32          | 32                     |  |
| Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч. | 80          |             | 80                     |  |
| Контрольная работа (К)                       |             |             |                        |  |
| Реферат (Р)                                  |             |             |                        |  |
| Расчетно-графическая работа (РГР)            |             |             |                        |  |
| Курсовая работа (КР)                         | 35          |             | 35                     |  |
| Курсовой проект (КП)                         |             |             |                        |  |
| Самоподготовка                               | 45          |             | 45                     |  |
| Контроль, всего и в т.ч.                     | 36          |             | 36                     |  |
| Экзамен (Экз)                                | 36          |             | 36                     |  |
| Зачет (За)                                   |             |             |                        |  |
| Общая трудоемкость, часы                     | 180         | 64          | 180                    |  |
| Зачетные единицы (ЗЕТ)                       | 5           |             | 5                      |  |

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

Общая трудоемкость данной дисциплины 5 зачетных единиц (180 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 22 часа.

| Виды учебной работы                          | Всего часов | КРОП, часов | Число часов в заезде |    |
|--|-------------|-------------|----------------------|----|
|  |             |             | 14                   | 15 |
| Аудиторные занятия всего и в т.ч.            | 22          | 22          | 10                   | 12 |
| Лекции (Лек)                                 | 10          | 10          | 4                    | 6  |
| Лабораторные работы (Лаб)                    |             |             |                      |    |
| Практические, семинары (Пр)                  | 12          | 12          | 6                    | 6  |
| Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч. | 149         |             | 62                   | 87 |
| Контрольная работа (К)                       |             |             |                      |    |
| Реферат (Р)                                  |             |             |                      |    |
| Расчетно-графическая работа (РГР)            |             |             |                      |    |
| Курсовая работа (КР)                         | 35          |             |                      | 35 |
| Курсовой проект (КП)                         |             |             |                      |    |



| Виды учебной работы      | Всего часов | КРОП, часов | Число часов в заезде |     |
|--------------------------|-------------|-------------|----------------------|-----|
|                          |             |             | 14                   | 15  |
| Самоподготовка           | 114         |             | 62                   | 52  |
| Контроль, всего и в т.ч. | 9           |             |                      | 9   |
| Экзамен (Экз)            | 9           |             |                      | 9   |
| Зачет (За)               |             |             |                      |     |
| Общая трудоемкость, часы | 180         | 22          | 72                   | 108 |
| Зачетные единицы (ЗЕТ)   | 5           |             |                      |     |

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

***Содержание дисциплины***

| № | Раздел дисциплины   | Изучаемые компетенции |
|---|---|-----------------------|
| 1 | Земляное полотно и среда функционирования                             | ОПК-1                 |
| 2 | Условия стабильности объектов земляного полотна                       | ПК-1                  |
| 3 | Регулирование стока воды и деформативность объектов земляного полотна | ПК-3                  |
| 4 | Особенности земляного полотна в сложных природных условиях            | ОПК-1, ПК-1           |
| 5 | Особенности земляного полотна в сложных геологических условиях        | ПК-1, ПК-3            |

***Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы***

**Вид обучения: 5 лет очное**

| Номер раздела данной дисциплины | Трудоемкость в часах по видам занятий |                                |                     |                |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|
|                                 | Лекции                                | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы | Самоподготовка |
| 1                               | 6                                     | 6                              |                     | 9              |
| 2                               | 6                                     | 8                              |                     | 9              |
| 3                               | 6                                     | 6                              |                     | 9              |
| 4                               | 6                                     |                                |                     | 9              |
| 5                               | 8                                     | 12                             |                     | 9              |
| Итого                           | 32                                    | 32                             |                     | 45             |
| В т.ч. практическая подготовка  |                                       | 12                             |                     |                |

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

| Номер раздела данной дисциплины | Трудоемкость в часах по видам занятий |                                |                     |                |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|
|                                 | Лекции                                | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы | Самоподготовка |
| 1                               | 2                                     | 2                              |                     | 23             |
| 2                               | 2                                     |                                |                     | 23             |
| 3                               |                                       |                                |                     | 23             |
| 4                               | 6                                     |                                |                     | 23             |
| 5                               |                                       | 10                             |                     | 22             |
| Итого                           | 10                                    | 12                             |                     | 114            |
| В т.ч. практическая подготовка  |                                       | 12                             |                     |                |

**Лекционные занятия**

**Вид обучения: 5 лет очное**

**Семестр № 9**

| Наименование лекционных занятий  | Трудоемкость аудиторной работы, часы |
|--|--------------------------------------|
| <b>Раздел № 1</b>  |                                      |
| Земляное полотно железных дорог, как сложная геотехническая система: 1) Структура и конструкция объектов земляного полотна. 2) Требования к объектам земляного полотна.  | 2                                    |
| Влияние поездных нагрузок и природно-климатических факторов на стабильность земляного полотна: 1) Факторы силового воздействия. 2) Параметры состояния грунтовой среды. 3) Факторы природно-климатической среды.   | 2                                    |
| Определение напряженного состояния в объектах земляного полотна: 1) Напряжения в насыпях земляного полотна. 2) Определение напряжений в насыпях земляного полотна, в основании насыпей. 3) Определение напряжений в выемках.                                       | 2                                    |
| <b>Раздел № 2</b>  |                                      |
| Определение требуемой плотности грунта в насыпях: 1) Необходимость уплотнения грунтовой среды. 2) Определение необходимой плотности грунтов насыпи как функции напряженного состояния, по способу стандартного уплотнения. 3) Пробное уплотнение.                  | 2                                    |
| Расчеты устойчивости объектов земляного полотна, пойменных насыпей: 1) Оценка устойчивости откосов при плоской и криволинейной поверхностях смещения. 2) Алгоритмы оптимизации для пойменной насыпи. 3) Устойчивость склонов: аналитическое и графическое решения. | 2                                    |
| Прогнозные расчеты осадок насыпей: 1) Прогнозные решения возможных осадок, пластических деформаций объектов земляного полотна. 2) Инженерные противодеформационные меры.   | 2                                    |
| <b>Раздел № 3</b>  |                                      |
| Проектирование водоотводных сооружений регулирования поверхностного стока: 1) Конструкции водоотводов поверхностного стока. 2) Принципы, условия, алгоритмы и варианты проектирования водоотводов.   | 2                                    |

| <b>Наименование лекционных занятий</b>   | <b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b> |
|--|---|
| Проектирование дренажных сооружений регулирования подземного стока: 1) Классификация, конструкции, алгоритмы проектирования дренажей. 2) Методы расчетов траншейных несовершенных дренажей, их эффективности.        | 2   |
| Дефекты и деформации объектов земляного полотна: 1) Деформативность грунтовых объектов. 2) Классификация деформаций: пучения, оседания, смещения, загромождения.   | 2   |
| <b>Раздел № 4</b>  |   |
| Земляное полотно на косогорах, в горных условиях, сейсмических селеопасны: 1) Насыпи на косогорах (с учетом гравитации). 2) Поперечные профили. 3) Расчеты сейсмоустойчивости. 4) Противодеформационные конструкции. | 2   |
| Земляное полотно в условиях болот, слабых грунтов, распространения карста: 1) Насыпи на болотах и слабых грунтах. 2) Объекты земляного полотна в условиях распространения карста.                                    | 2   |
| Объекты земляного полотна в условиях возможных размывов: 1) Объекты земляного полотна в условиях оврагообразования, подтопления, морской абразии.  | 2   |
| <b>Раздел № 5</b>  |   |
| Земляное полотно в условиях криолитозоны: 1) Объекты земляного полотна в условиях вечномерзлых грунтов, в условиях наледеобразования.  | 2   |
| Земляное полотно в условиях различных грунтов экосреды: 1) Конструкции объектов земляного полотна в регионах распространения лессовых, засоленных грунтов, подвижных песков.   | 2   |
| Техническое обслуживание земляного полотна в период эксплуатации: 1) Текущее содержание, мониторинг, диагностика земляного полотна. 2) Капитальные ремонты, АСУ и САПР земляного полотна.                            | 2   |
| Особенности земляного полотна на скоростных железнодорожных линиях: 1) Требования к стабильности земляного полотна. 2) Особенности конструкций насыпей и выемок. 3) Методы усиления.                                 | 2   |

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

**Заезд № 14**

| <b>Наименование лекционных занятий</b>  | <b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b> |
|---|---|
| <b>Раздел № 1</b>   |   |
| Влияние поездных нагрузок и природно-климатических факторов на стабильность земляного полотна: 1) Факторы силового воздействия. 2) Параметры состояния грунтовой среды. 3) Факторы природно-климатической среды.                                  | 2   |
| <b>Раздел № 2</b>   |   |
| Определение требуемой плотности грунта в насыпях: 1) Необходимость уплотнения грунтовой среды. 2) Определение необходимой плотности грунтов насыпи как функции напряженного состояния, по способу стандартного уплотнения. 3) Пробное уплотнение. | 2   |

**Заезд № 15**

| <b>Наименование лекционных занятий</b>   | <b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b> |
|--|---|
| <i>Раздел № 4</i>  |   |
| Земляное полотно на косогорах, в горных условиях, сейсмических селеопасны: 1) Насыпи на косогорах (с учетом гравитации). 2) Поперечные профили. 3) Расчеты сейсмоустойчивости. 4) Противодеформационные конструкции. | 2   |
| Земляное полотно в условиях болот, слабых грунтов, распространения карста: 1) Насыпи на болотах и слабых грунтах. 2) Объекты земляного полотна в условиях распространения карста.                                    | 2   |
| Объекты земляного полотна в условиях возможных размывов: 1) Объекты земляного полотна в условиях оврагообразования, подтопления, морской абразии.  | 2   |

### ***Лабораторный практикум***

**Вид обучения: 5 лет очное**

Не предусмотрено.

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

Не предусмотрено.

### ***Практические занятия (семинары)***

**Вид обучения: 5 лет очное**

*Семестр № 9*

| <b>Наименование (тематика) практических работ, семинаров</b>  | <b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b> |
|---|---|
| <i>Раздел № 1</i>   |   |
| Параметры статических (постоянных) и временных (поездных) нагрузок и факторов природно-климатической среды. | 2   |
| Конструктивные особенности объектов земляного полотна в сложных условиях эксплуатации.                      | 2   |
| Напряженное состояние земляного полотна и его основания.  | 2   |
| <i>Раздел № 2</i>   |   |
| Расчетные параметры для определения устойчивости откосных частей насыпей.                                   | 2   |
| Построение расчетной схемы для определения устойчивости пойменной насыпи.                                   | 2   |
| Расчет устойчивости пойменной насыпи.   | 2   |
| Противодеформационные мероприятия для повышения устойчивости пойменной насыпи.                              | 2   |
| <i>Раздел № 3</i>   |   |
| Параметры ливневого стока.  | 2   |
| Виды укрепления водоотводных канав.   | 2   |
| Расчеты водоотводных канав.   | 2   |
| <i>Раздел № 5</i>   |   |
| Построение расчетной схемы для определения осадок насыпи.   | 2   |
| Определение размерных параметров трапецеидальных нагрузок.  | 2   |

| <b>Наименование (тематика) практических работ, семинаров</b>   | <b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b> |
|--|---|
| Определение напряжений в основании насыпи.   | 2   |
| Расчет осадки основания насыпи и основной площадки земляного полотна.  | 2   |
| Противодеформационные мероприятия и конструкции для снижения (исключения) осадок основания железнодорожной насыпи. | 2   |
| Контрольное занятие.   | 2   |

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

**Курс № 5**

| <b>Наименование (тематика) практических работ, семинаров</b>   | <b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b> |
|--|---|
| <b>Раздел № 1</b>  |   |
| Параметры статических (постоянных) и временных (поездных) нагрузок и факторов природно-климатической среды.        | 2   |
| <b>Раздел № 5</b>  |   |
| Построение расчетной схемы для определения осадок насыпи.  | 2   |
| Определение размерных параметров трапецеидальных нагрузок.   | 2   |
| Определение напряжений в основании насыпи.   | 2   |
| Расчет осадки основания насыпи и основной площадки земляного полотна.  | 2   |
| Противодеформационные мероприятия и конструкции для снижения (исключения) осадок основания железнодорожной насыпи. | 2   |

**Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)**

**Вид обучения: 5 лет очное**

| <b>Номер раздела данной дисциплины</b> | <b>Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения</b>  | <b>Трудоемкость внеаудиторной работы, часы</b> |
|--|--|--|
| <b>Семестр № 9</b>                     |  |  |
| 1                                      | Земляное полотно и среда функционирования.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.       | 9  |
| 2                                      | Условия стабильности объектов земляного полотна.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. | 9  |

| <b>Номер раздела данной дисциплины</b> | <b>Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения</b>  | <b>Трудоемкость внеаудиторной работы, часы</b> |
|--|--|--|
| 3                                      | Регулирование стока воды и деформативность объектов земляного полотна.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. | 9  |
| 4                                      | Особенности земляного полотна в сложных природных условиях.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.            | 9  |
| 5                                      | Особенности земляного полотна в сложных геологических условиях.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.        | 9  |

**Вид обучения: 5.8 лет заочное**

| <b>Номер раздела данной дисциплины</b> | <b>Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения</b>  | <b>Трудоемкость внеаудиторной работы, часы</b> |
|--|--|--|
| Курс № 5                               |  |  |
| 1                                      | Земляное полотно и среда функционирования.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.       | 23   |
| 2                                      | Условия стабильности объектов земляного полотна.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. | 23   |

| Номер раздела данной дисциплины | Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения   | Трудоемкость внеаудиторной работы, часы |
|---------------------------------|--|---|
| 3                               | Регулирование стока воды и деформативность объектов земляного полотна.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. | 23                                      |
| 4                               | Особенности земляного полотна в сложных природных условиях.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.            | 23                                      |
| 5                               | Особенности земляного полотна в сложных геологических условиях.<br>Выполнение заданий по практическим занятиям.<br>Выполнение разделов курсовой работы.<br>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.        | 22                                      |

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

***Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы***

| Компетенция | Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр) |  |
|-------------|--|--|
|             | 9  |  |
| ОПК-1       | +  |  |
| ПК-1        | +  |  |
| ПК-3        | +  |  |

***Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования***

| Компетенция | Этап формирования ОП (семестр) | Показатель оценивания            | Критерий оценивания  |
|-------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| ОПК-1       | 9                              | Балльная оценка на экзамене      | - полнота усвоения материала,<br>- качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений. |
| ОПК-1       | 9                              | Выполненное практическое задание | - правильность выполнения заданий.   |

| Компетенция | Этап формирования ОП (семестр) | Показатель оценивания              | Критерий оценивания  |
|-------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| ОПК-1       | 9                              | Балльная оценка за курсовую работу | - качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений.                                  |
| ПК-1        | 9                              | Балльная оценка на экзамене        | - полнота усвоения материала,<br>- качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений. |
| ПК-1        | 9                              | Выполненное практическое задание   | - правильность выполнения заданий.   |
| ПК-1        | 9                              | Балльная оценка за курсовую работу | - качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений.                                  |
| ПК-3        | 9                              | Балльная оценка на экзамене        | - полнота усвоения материала,<br>- качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений. |
| ПК-3        | 9                              | Выполненное практическое задание   | - правильность выполнения заданий.   |
| ПК-3        | 9                              | Балльная оценка за курсовую работу | - качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений.                                  |

### *Описание шкал оценивания компетенций*

| Значение оценки                        | Уровень освоения компетенции | Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)   | Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования) |
|--|------------------------------|--|---|
| Балльная оценка - "удовлетворительно". | Пороговый                    | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков. | От 40% до 59%   |



| <b>Значение оценки</b>   | <b>Уровень освоения компетенции</b> | <b>Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)</b>  | <b>Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)</b> |
|--|-------------------------------------|--|--|
| Балльная оценка - "хорошо".  | Базовый                             | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   | От 60% до 84%  |
| Балльная оценка - "отлично".   | Высокий                             | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ. | От 85% до 100%   |
| Дуальная оценка - "зачтено".   | Пороговый, Базовый, Высокий         | Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.   | От 40% до 100%   |
| Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено". | Не достигнут                        | Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.   | От 0% до 39%   |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Типовые контрольные задания***

**Курсовые проекты (работы)**

расчет пойменной насыпи.

**Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты**

Не предусмотрено.

**Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):**

Экзамен. Семестр № 9

**Вопросы для оценки результата освоения "Знать":**

- 1) Факторы природно-климатической среды, влияющие на состояние грунтов земляного полотна.
- 2) Расчетные параметры стабильности объектов земляного полотна.
- 3) Температурно-влажностный режим объектов земляного полотна в годовом цикле.
- 4) Конструкции выемок и насыпей в скальных грунтах.
- 5) Защитные обустройства земляного полотна в гонных условиях.
- 6) Конструкции насыпей в условиях болот.
- 7) Особенности конструкции насыпей на слабых основаниях.
- 8) Особенности расчетов стабильности пойменных насыпей.
- 9) Защитные обустройства в речных руслах.
- 10) Защитные конструкции в условиях морской абразии.
- 11) Природные условия криолитозоны.
- 12) Конструкции (поперечные профили) насыпей и выемок в условиях криолитозоны.
- 13) Особенности конструкции выемок и насыпей на лессовых грунтах.
- 14) Особенности конструкции насыпей в условиях засоленных грунтов, такыров.
- 15) Особенности конструкции насыпей и выемок в условиях подвижных песков.
- 16) Защитные покрытия объектов земляного полотна в песках.
- 17) Особенности конструкции насыпей и выемок на скоростных железнодорожных линиях.
- 18) Деформации загромождения.
- 19) Классификацию деформаций.
- 20) Противодеформационные конструкции ОЗП в горных условиях.
- 21) Разрушения эрозионные.
- 22) Приктырия из фасонных массивов.

**Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":**

- 1) Проводить расчеты устойчивости насыпей на косогорах.
- 2) Определять напряженное состояние объектов земляного полотна.
- 3) Определять необходимую плотность грунта насыпи.
- 4) Проводить расчет устойчивости горного склона.
- 5) Проводить расчет возможных осадок насыпей и выемок.
- 6) Определять возможные пластические деформации оснований насыпей.
- 7) Определять параметры водоотводных сооружений поверхностного стока.
- 8) Проводить расчет дренажных сооружений для отвода подземного стока.
- 9) Определять параметры удерживающих сооружений.
- 10) Определять параметры улавливающих сооружений.
- 11) Определять параметры габионных стен.

**Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":**

- 1) Методами закрепления охранной зоны в пескосборных бассейнах.
- 2) Новыми техническими решениями земляного полотна в сложных природных условиях.
- 3) Методами расчета устойчивости пойменной насыпи.
- 4) Навыками определения деформаций оседания.
- 5) Навыками определения балластных углублений, осадок ОПЗ насыпи, ПБЗ выемки.
- 6) Навыками определения поверхностных смещений.
- 7) Навыками определения оползней и сдвигов.
- 8) Навыками определения деформаций разрушения.
- 9) Навыками определения водно-волновых разрушений, развалов, провалов.
- 10) Навыками определения и классификации пучин.
- 11) Методами проектирования противопучинных.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

| № п/п | Библиографическое описание  |
|-------|---|
| 1     | Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС) |

**Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования**

| Результат обучения         | Компетенция | Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр) | Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины) | Показатель сформированности компетенции | Критерий оценивания  |
|----------------------------|-------------|--|--|---|--|
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ОПК-1       | 9  | 1, 4   | Балльная оценка на экзамене             | - полнота усвоения материала,<br>- качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений. |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ОПК-1       | 9  | 1  | Выполненное практическое задание        | - правильность выполнения заданий.   |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ОПК-1       | 9  | 1, 4   | Балльная оценка за курсовую работу      | - качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений.                                  |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ПК-1        | 9  | 2, 4, 5  | Балльная оценка на экзамене             | - полнота усвоения материала,<br>- качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений. |

| <b>Результат обучения</b>  | <b>Компетенция</b> | <b>Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)</b> | <b>Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)</b> | <b>Показатель сформированности компетенции</b> | <b>Критерий оценивания</b>   |
|----------------------------|--------------------|---|---|--|--|
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ПК-1               | 9   | 2, 5  | Выполненное практическое задание               | - правильность выполнения заданий.   |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ПК-1               | 9   | 2, 4, 5   | Балльная оценка за курсовую работу             | - качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений.                                  |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ПК-3               | 9   | 3, 5  | Балльная оценка на экзамене                    | - полнота усвоения материала,<br>- качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений. |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ПК-3               | 9   | 3, 5  | Выполненное практическое задание               | - правильность выполнения заданий.   |
| Знает, Умеет, Имеет навыки | ПК-3               | 9   | 3, 5  | Балльная оценка за курсовую работу             | - качество изложения материала,<br>- правильность выполнения заданий,<br>- аргументированность решений.                                  |

### **Шкалы и процедуры оценивания**

| <b>Значение оценки</b>  | <b>Уровень освоения компетенции</b> | <b>Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)</b> | <b>Процедура оценивания</b>   |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно".<br>Дуальная оценка - "зачтено". | Пороговый, Базовый, Высокий         | В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"          | Экзамен (письменно-устный).<br>Выполнение практического задания в аудитории.<br>Защита курсовой работы. |
| Балльная оценка - "неудовлетворительно".<br>Дуальная оценка - "не зачтено".                 | Не достигнут                        |   |   |

**Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

#### **Перечень учебной литературы для освоения дисциплины**

| <b>№ п/п</b> | <b>Библиографическое описание</b>  | <b>Ресурс</b> |
|--------------|--|---------------|
| 1            | Смолева, С.В. Сооружения и устройства для защиты земляного полотна от неблагоприятного воздействия природной среды : учеб. пособие / С.В. Смолева . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-906938-61-9. — Текст : электронный | УМЦ<br>ЖДТ    |
| 2            | Колос, А.Ф. Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях : учеб. пособие / А.Ф. Колос, В.В. Ганчиц, В.А. Черняева ; под ред. А.Ф. Колоса. – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 301 с. – ISBN 978-5-906938-86-2. — Текст : электронный   | УМЦ<br>ЖДТ    |

#### **Перечень учебно-методического обеспечения**

| <b>№ п/п</b> | <b>Библиографическое описание</b>  | <b>Ресурс</b> |
|--------------|--|---------------|
| 1            | Залавский, Н.И. Проектирование пойменной насыпи: учеб.-метод. пособие / Н. И. Залавский, Е. В. Корниенко; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 23 с.: ил., табл., прил. - Библиогр. : 14 назв.- Текст : электронный  | ЭБС<br>РГУПС  |
| 2            | Коншин, Г.Г. Диагностика земляного полотна железных дорог : учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Г.Г. Коншин. – Москва : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 200 с. – ISBN 978-5-89035-469-3. - Текст : электронный  | УМЦ<br>ЖДТ    |
| 3            | Грицык, В.И. Измерительные работы при возведении земляного полотна железных и автомобильных дорог : учеб. иллюстрированное пособие / В.И. Грицык, М.В. Окост . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 76 с. – ISBN 978-5-906938-21-3. — Текст : электронный | УМЦ<br>ЖДТ    |

### ***Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"***

| <b>№ п/п</b> | <b>Адрес в Интернете, наименование</b>   |
|--------------|--|
| 1            | <a href="http://rgups.ru/">http://rgups.ru/</a> . Официальный сайт РГУПС   |
| 2            | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"  |
| 3            | <a href="http://cmko.rgups.ru/">http://cmko.rgups.ru/</a> . Центр мониторинга качества образования РГУПС   |
| 4            | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . Электронно-библиотечная система "Юрайт"  |
| 5            | <a href="https://portal.rgups.ru/">https://portal.rgups.ru/</a> . Система личных кабинетов НПП и обучающихся в ЭИОС  |
| 6            | <a href="http://www.umczt.ru/">http://www.umczt.ru/</a> . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"   |
| 7            | <a href="https://webirbis.rgups.ru/">https://webirbis.rgups.ru/</a> . Электронно-библиотечная система РГУПС  |
| 8            | <a href="https://rgups.public.ru/">https://rgups.public.ru/</a> . Электронная библиотека периодических изданий "public.ru"   |
| 9            | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> . Электронно-библиотечная система "Лань"   |
| 10           | Отобранные кафедрой информационные и образовательные ресурсы ОАО "РЖД" (п. 3.4 Программы взаимодействия ОАО "РЖД" с университетскими комплексами железнодорожного транспорта до 2025 года). ЭИОС РГУПС |

### ***Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы***

| <b>№ п/п</b> | <b>Адрес в Интернете, наименование</b>   |
|--------------|--|
| 1            | <a href="http://www.glossary.ru/">http://www.glossary.ru/</a> . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей) |
| 2            | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> . КонсультантПлюс                                  |

### ***Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение***

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>  | <b>Произ-во</b> |
|--------------|--|-----------------|
| 1            | Microsoft Windows. Операционная система.   | И               |
| 2            | Microsoft Office / Open Office. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др. | И               |

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

### ***Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Помещения(аудитории):

учебные аудитории для проведения учебных занятий;

помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

Учебная мебель;

Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования).

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.