

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к411) Железнодорожный путь

Соколов А.В., канд.  
техн. наук, доцент



25.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Программное обеспечение расчётов конструкции железнодорожного пути**

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): к.т.н., доцент, Пупатенко В.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к411) Железнодорожный путь

Протокол от 24.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к411) Железнодорожный путь

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Соколов А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Программное обеспечение расчётов конструкции железнодорожного пути разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты с оценкой 8
контактная работа	68	РГР 8 сем. (1)
самостоятельная работа	40	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	16 1/6			
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	108	108	108	108

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Математические модели пути. Допущения. Воздействующие факторы. Учитываемые параметры. Метод конечных элементов при расчете конструкций верхнего строения пути. Применение стандартных расчетных программ в расчетах конструкций железнодорожного пути. Численные методы в геотехнических расчетах и расчетах конструкций и отдельных элементов пути. Программное обеспечение, используемое для геотехнических расчетов земляного полотна. Программное обеспечение, используемое для расчетов устойчивости земляного полотна. Алгоритм проектирования устойчивого откоса. Основные геофизические методы обследования земляного полотна и конструкций верхнего строения пути. Мониторинг конструкций железнодорожного пути на основе ПО и геофизических методов.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.1.43.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Механика грунтов
2.1.5	Железнодорожный путь
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Земляное полотно в сложных природных условиях
2.2.2	Методы и средства диагностики и мониторинга железнодорожного пути

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

**ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов**

**Знать:**

требования нормативных документов, методы проектирования и расчета транспортных объектов

**Уметь:**

Применять методы проектирования и расчета транспортных объектов; применять системы автоматизированного проектирования для проектирования транспортных объектов

**Владеть:**

методами обоснования технических параметров транспортных объектов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Математические модели пути. Допущения. Воздействующие факторы. Учитываемые параметры /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Применение стандартных расчетных программ в расчетах конструкций железнодорожного пути /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э3 Э5	0	
1.3	Метод конечных элементов при расчете конструкций верхнего строения пути /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Численные методы в геотехнических расчетах и расчетах конструкций и отдельных элементов пути. /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Программное обеспечение, используемое для геотехнических расчетов земляного полотна /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.6	Программное обеспечение, используемое для расчетов устойчивости земляного полотна. Алгоритм проектирования устойчивого откоса. /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4 Э6	0	
1.7	Основные геофизические методы обследования земляного полотна и конструкций верхнего строения пути /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.8	Мониторинг конструкций железнодорожного пути на основе ПО и геофизических методов /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	2	Работа в малых группах
1.9	Моделирование простейших схем в ПО ABAQUS /Пр/	8	4	ОПК-4	Л1.1Л2.1 Э2	0	
1.10	Моделирование рельса в ПО ABAQUS /Пр/	8	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	2	Работа в малых группах
1.11	Моделирование шпалы в ПО ABAQUS /Пр/	8	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	
1.12	Расчет напряженно-деформированного состояния конструкции верхнего строения пути в ПО ABAQUS /Пр/	8	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2	0	
1.13	Расчет прочности верхнего строения пути с использованием MS Excel /Лаб/	8	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Расчет устойчивости насыпи методом Г.М. Шахунянца /Лаб/	8	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0	
1.15	Расчет одномерных конечных элементов в комплексе GenIDE32 /Лаб/	8	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1	2	Работа в малых группах
1.16	Создание однородных и неоднородных расчетных схем насыпи и основания в комплексе GenIDE32 /Лаб/	8	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1	0	
1.17	Моделирование возведения насыпи методом конечных элементов с использованием комплекса GenIDE32 /Лаб/	8	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1	0	
1.18	Моделирование сооружения выемки методом конечных элементов с использованием комплекса GenIDE32 /Лаб/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1	0	
1.19	Расчет устойчивости насыпи методом конечных элементов с использованием комплекса GenIDE32 /Лаб/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1	0	
1.20	Расчет насыпи, армированной геосинтетическим материалом, методом конечных элементов с использованием комплекса GenIDE32 /Лаб/	8	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1	0	
1.21	Поиск подземных коммуникаций методом георадиолокации /Лаб/	8	4	ОПК-4	Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.3	0	
1.22	Определение границ раздела сред методом георадиолокации /Лаб/	8	4	ОПК-4	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3	0	
1.23	Определение физико-механических характеристик грунтов насыпи и основания сейсмическими методами /Лаб/	8	4	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3. 3	0	
	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>						

2.1	Подготовка к зачету /Ср/	8	15	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Выполнение расчетно-графической работы /РГР/	8	20	ОПК-4	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Получение зачета /ЗачётСоц/	8	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кудрявцев С.А., Парамонов В.Н., Сахаров И.И., Шашкин А.Г.	Использование метода конечных элементов в решении задач геотехники: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.2	Сухобок Ю.А., Пупатенко В.В., Стоянович Г.М.	Основы расшифровки и интерпретации радарограмм: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ашпиза Е.С.	Железнодорожный путь: учеб. для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2013,
Л2.2	Пупатенко В.В., Данильянц Е.С., Сухобок Ю.А.	Расчёты железнодорожных насыпей: метод. указ. по выполнению практических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пупатенко В.В., Стоянович Г.М.	Определение местоположения подземных коммуникаций с помощью георадара "ЛОЗА": метод. пособие по выполнению практич. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.2	Пупатенко В.В., Стоянович Г.М., Сухобок Ю.А.	Определение границ раздела сред методом георадиолокации: метод. указания по выполнению практической работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.3	Сухобок Ю.А., Пупатенко В.В., Соколов А.В.	Расчеты железнодорожных насыпей методом конечных элементов с использованием программного комплекса GenIDE32: метод. указ.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,

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

Э1	Программный комплекс GenIDE32	<a href="http://femsoft.ru/">http://femsoft.ru/</a>
Э2	Программный комплекс ABAQUS	<a href="http://www.3ds.com/ru/product/y-i-uslugi/simulia/produkty/abaqus/">http://www.3ds.com/ru/product y-i-uslugi/simulia/produkty/abaqus /</a>
Э3	Программный комплекс ANSYS	<a href="http://www.ansys.com/">http://www.ansys.com/</a>
Э4	Программный комплекс GEO5	<a href="http://www.finesoftware.ru/geo-tehnicheskikh-raschetov/">http://www.finesoftware.ru/geo-tehnicheskikh-raschetov/</a>

Э5	Программный комплекс MSC Nastran	<a href="http://www.mscsoftware.com/product/msc-nastran">http://www.mscsoftware.com/product/msc-nastran</a>
Э6	Программный комплекс Plaxis	<a href="http://www.plaxis.ru/">http://www.plaxis.ru/</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др. ) - САПР, бесплатно для ОУ		
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415		
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации «ТехЭксперт» [Электронный ресурс].		
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс].		

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
266	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели. Технические средства обучения: ПК, интерактивная доска, панель плазменная. Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, лиц. 46107380, Windows 10 Pro, лиц. 1203984219, Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, AutoDesk – бесплатно для образовательных учреждений
257	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска. Технические средства обучения: переносные проектор, экран.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в значительной степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание на наиболее сложных вопросах, способствовать формированию творческого мышления. Основная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение учебного материала, принципов развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать.

Правильная организация позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету. Оценочные материалы являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Правила, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Не пропускать аудиторские занятия.
2. Если пропущена лекция, то самостоятельно изучить пропущенные темы и разделы дисциплины по учебной и учебно-методической литературе.
3. Если пропущено практическое занятие, то самостоятельно выполнить пропущенную практическую работу.
4. Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.
5. Соблюдать сроки промежуточной аттестации.
6. Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы

студентам предоставляется календарный план дисциплины.

7. Рекомендуемым условием успешного освоения дисциплины является обязательное изучение нормативной документации в области устройства и технического содержания железнодорожного пути.

Каждые две недели учебного семестра проводится рейтинговый контроль.

На восьмой неделе у студентов очной формы обучения проводится рубежный контроль.

На 16 неделе суммарный рейтинг должен составлять 80 баллов рейтинговой оценки.

Для успешной защиты расчетно-графической работ необходимо владеть теоретическими знаниями и практическими навыками расчетов, приобретенными при выполнении этой работы.

Тема расчетно-графической работы «Расчет конструкции железнодорожного пути методом конечных элементов» ОПК-4.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность **23.05.06** Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Дисциплина: Программное обеспечение расчётов конструкции железнодорожного пути

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

#### Перечень вопросов к зачету (ОПК-4)

1. Понятие модели и процесса моделирования
2. Общая формулировка модели железнодорожного пути
3. Модели верхнего строения пути
4. Общая модель земляного полотна и его основания
5. Модели земляного полотна для определения устойчивости
6. Порядок определения устойчивости откоса (склона) при проектировании объектов
7. Порядок определения устойчивости эксплуатируемого откоса (склона)
8. Порядок определения расчетных характеристик грунта
9. Основные положения МКЭ
10. Формирование расчетной схемы МКЭ
11. Определение нагрузок в моделях МКЭ
12. Нагрузки от железнодорожного подвижного состава в МКЭ
13. Типы решаемых задач при прогнозных расчетах
14. Ретроспективная задача для конструкций ВСП
15. Ретроспективная задача для земляного полотна в сложных условиях
16. Ретроспективная задача для земляного полотна в обычных условиях
17. Критерии прогнозных расчетов
18. Реологические свойства грунтов в расчетах
19. Динамические свойства грунтов в расчетах
20. Динамические нагрузки на грунтовые сооружения
21. Параметры динамических нагрузок от подвижного состава
22. Прогноз напряжений и деформаций земляного полотна с учетом воздействия поездов
23. Применение стандартных программ в расчетах конструкций верхнего строения пути
24. Применение стандартных программ в геотехнических расчетах
25. Нормативная документация ОАО РЖД по обследованию железнодорожного пути
26. Технические средства ОАО РЖД по обследованию
27. Метод георадарного обследования. Основные результаты и сфера применения
28. Метод вибродиагностического обследования. Основные результаты и сфера применения
29. Методы сейсмического обследования. Основные результаты и сфера применения
30. Электроразведка и магниторазведка. Основные результаты и сфера применения
31. Традиционные методы инженерно-геологического обследования. Основные результаты и сфера применения
32. Понятие мониторинга земляного полотна
33. Накопление информации при мониторинге
34. Структура баз данных при организации мониторинга
35. Обработка информации при мониторинге
36. Алгоритм расчета максимальной динамической нагрузки колеса на рельс при расчете пути на прочность
37. Алгоритм расчета максимальных напряжений в элементах верхнего строения пути при расчете на прочность.
38. Анализ результатов расчета пути на прочность
39. Расчетная схема для расчета устойчивости методом Г.М. Шахунянца. Коэффициент устойчивости
40. Порядок построения кривой сдвига при расчете устойчивости методом Г.М. Шахунянца
41. Порядок разбиения насыпи на отсеки при расчете устойчивости методом Г.М. Шахунянца
42. Алгоритм расчета устойчивости откоса насыпи методом Г.М. Шахунянца
43. Порядок построения расчетной схемы насыпи и основания в программе GenIDE32
44. Порядок расчета устойчивости откоса насыпи в программе GenIDE32
45. Порядок расчета осадки основания насыпи в программе GenIDE32
46. Принципы метода георадиолокации. Георадар. Основные параметры георадара и антенн
47. Порядок полевых работ при выполнении георадарного обследования для поиска подземных коммуникаций
48. Обработка радарограмм при поиске подземных коммуникаций
49. Порядок полевых работ при выполнении георадарного обследования для определения границ раздела сред
50. Обработка радарограмм для определения границ раздела сред

#### Перечень вопросов для защиты РГР, ОПК-4.

1. Порядок создания расчетной схемы железнодорожной насыпи в программе GenIDE32
2. Порядок расчета насыпи методом конечных элементов
3. Основные возможности анализа напряженно-деформированного состояния насыпи в программе GenIDE32

4. Порядок расчета устойчивости насыпи в программе GenIDE32
5. Порядок расчета осадки основания насыпи в программе GenIDE32
6. Алгоритм моделирования возведения насыпи в программе GenIDE32
7. Основные положения метода конечных элементов
8. Формирование расчетной схемы МКЭ в ПО ABAQUS
9. Задание нагрузок и граничных условий в ПО ABAQUS
10. Проведение расчета методом конечных элементов в ПО ABAQUS
11. Получение и анализ результата расчетов в ПО ABAQUS
12. Порядок моделирования и расчета рельса в ПО ABAQUS
13. Порядок моделирования и расчета железобетонной шпалы в ПО ABAQUS

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.