

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.Ф.ДВ "САПР железнодорожного пути"

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 Гордиенко Екатерина Петровна предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.Ф.ДВ "САПР железнодорожного пути" 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. Корыстин Сергей Сергеевич, начальник сектора информатизации, Юго-Восточная Дирекция инфраструктуры.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:

1БФДВ_САПР жп_С_23.05.06_во_1415_СГЕНиОД_п75274_и79398.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "САПР железнодорожного пути".

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

Целью дисциплины "САПР железнодорожного пути" 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 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 освоению дисциплины "Нижнее строение железнодорожного пути в сложных гидрогеологических условиях";
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

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ПК-3 - Способен осуществлять организацию планирования и выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	
Знает: методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта Умеет: применять методы автоматизированного проектирования и расчетов Имеет навыки: современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений	Индикатор: ПК-3.3 - Выбор оптимальных вариантов решений в нестандартных ситуациях при организации выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
<p>Знает: классификацию отказов элементов железнодорожного пути и его сооружений, методы и способы повышения надежности и продления ресурса работоспособности конструкций</p> <p>Умеет: запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры</p> <p>Имеет навыки: навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость</p>	<p>Индикатор: ПК-3.5 - Выбор технологии производства работ по текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна, искусственных сооружений</p>
<p>Знает: методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта</p> <p>Умеет: запроектировать план, профиль и конструкцию железнодорожного пути и сооружений при реконструкции железнодорожной инфраструктуры</p> <p>Имеет навыки: современными методами расчета, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений</p>	<p>Индикатор: ПК-3.6 - Оценка технических характеристик и конструктивных особенностей верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p>

Место дисциплины 1Б.Ф.ДВ "САПР железнодорожного пути" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав элективной части, формируемой участниками образовательных отношений (Ф.ДВ).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Информатика", "Математика".

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 7 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 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 48 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре	
			7	
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	48	48	48	
Лекции (Лек)	16	16	16	
Лабораторные работы (Лаб)	32	32	32	
Практические, семинары (Пр)				
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	51		51	
Контрольная работа (К)				
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	51		51	
Контроль, всего и в т.ч.	9		9	
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	9		9	
Общая трудоемкость, часы	108	48	108	
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3		3	

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 10 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			14	15
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	10	10	4	6
Лекции (Лек)	6	6	4	2
Лабораторные работы (Лаб)	4	4		4
Практические, семинары (Пр)				
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	94		32	62
Контрольная работа (К)	12			12
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	82		32	50
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	108	10	36	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3			

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	Общие понятия САПР	ПК-3
2	Компьютерное моделирование	ПК-3
3	Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути	ПК-3
4	Применение САПР для расчетов и проектирования конструкций железнодорожного пути	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		4	13
2	4		6	13
3	4		18	13
4	2		4	12
Итого	16		32	51
В т.ч. практическая подготовка			4	

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		4	21
2	2			21
3	2			20
4				20
Итого	6		4	82
В т.ч. практическая подготовка			4	

Лекционные занятия

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 7

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Структурирование и классификация ПО проектирования и расчетов для железнодорожного пути: Изучение основных функций различного ПО и его возможности при использовании для расчетов и проектирования железных дорог.	2
Структура и функции САПР: Рассмотрение основных схем описывающих основную структуру и функции САПР.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Классификация расчетов конструкций железнодорожного пути: Изучение видов расчета различных конструктивных элементов железнодорожного пути.	2
<i>Раздел № 2</i>	
Понятие модели в компьютерном моделировании: Основные понятия и определения в компьютерном моделировании.	2
Классификация видов моделирование: Виды моделирования и их классификация.	2
<i>Раздел № 3</i>	
САПР железнодорожного пути: Обзор возможностей САПР железнодорожного пути.	2
Программы для выполнения расчетов конструкций железнодорожного пути: Обзор возможностей программного обеспечения расчетов конструкций железнодорожного пути.	2
<i>Раздел № 4</i>	
Опыт использование САПР на железных дорогах: Рассмотрение результатов применения САПР на железных дорогах.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 14

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Структура и функции САПР: Рассмотрение основных схем описывающих основную структуру и функции САПР.	2
<i>Раздел № 2</i>	
Классификация видов моделирование: Виды моделирования и их классификация.	2

Заезд № 15

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 3</i>	
САПР железнодорожного пути: Обзор возможностей САПР железнодорожного пути.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 7

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Изучение основных функций Agros2D.	2
Изучение основных функций Scilab.	2

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 2	
Построение геометрии расчетной модели в программе Agros2D.	2
Построение геометрии расчетной модели в программе AutoCAD.	2
Задание граничных условий и свойств расчетной модели.	2
Раздел № 3	
Вычисление напряжений и деформаций в балке.	2
Подготовка исходных данных для расчета железнодорожной насыпи.	2
Вычисление напряжений и деформаций в железнодорожной насыпи.	2
Подготовка исходных данных для расчета основной площадки.	2
Вычисление напряжений и деформаций на основной площадке.	2
Подготовка исходных данных для расчета контактных напряжений.	2
Вычисление напряжений и деформаций в контактных напряжениях.	2
Подготовка исходных данных для расчета шума.	2
Вычисление звукового давления и уровня шума создаваемого движущимся подвижным составом.	2
Раздел № 4	
Определение нормальных и касательных сил взаимодействия колеса с рельсом.	2
Вычисление напряжений и деформаций в земляном полотне и основании.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 5, трудоемкость аудиторной работы 4 ч.

Наименование лабораторных работ
Изучение основных функций Agros2D.
Изучение основных функций Scilab.
Построение геометрии расчетной модели в программе Agros2D.
Построение геометрии расчетной модели в программе AutoCAD.
Задание граничных условий и свойств расчетной модели.
Вычисление напряжений и деформаций в балке.
Подготовка исходных данных для расчета железнодорожной насыпи.
Вычисление напряжений и деформаций в железнодорожной насыпи.
Подготовка исходных данных для расчета основной площадки.
Вычисление напряжений и деформаций на основной площадке.
Подготовка исходных данных для расчета контактных напряжений.
Вычисление напряжений и деформаций в контактных напряжениях.
Подготовка исходных данных для расчета шума.
Вычисление звукового давления и уровня шума создаваемого движущимся подвижным составом.
Определение нормальных и касательных сил взаимодействия колеса с рельсом.
Вычисление напряжений и деформаций в земляном полотне и основании.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5 лет очное

Не предусмотрено.

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Семестр № 7		
1	Общие понятия САПР. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	13
2	Компьютерное моделирование. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	13
3	Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	13
4	Применение САПР для расчетов и проектирования конструкций железнодорожного пути. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 5		
1	Общие понятия САПР. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
2	Компьютерное моделирование. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
3	Программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
4	Применение САПР для расчетов и проектирования конструкций железнодорожного пути. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

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)
	7
ПК-3	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3	7	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ПК-3	7	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

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%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
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)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

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

Зачет. Семестр № 7

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Предпосылки и допущения при расчетах конструкций железнодорожного пути.
- 2) Основные виды расчетов конструкций железнодорожного пути.
- 3) Преимущества использования программного обеспечения для расчетов конструкций железнодорожного пути.
- 4) Классификация программного обеспечения для расчетов конструкций.
- 5) Специализированные программы для расчетов конструкций.
- 6) Программные продукты для математических вычислений, разработки алгоритмов и визуализации данных.
- 7) Программы для математического моделирования реализующие методы конечных элементов.
- 8) Основные возможности специализированных программы для расчетов конструкций.
- 9) Основные возможности программ для математических вычислений.
- 10) Основные возможности программ для математического моделирования.
- 11) Понятие модели в компьютерном моделировании.
- 12) Компьютерное моделирование.
- 13) Классификация видов моделирование.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Расчет увеличения междупутных расстояний в кривых. Последовательность расчета.
- 2) Расчет прочности основной площадки земляного полотна. Последовательность расчета.
- 3) Расчет контактных напряжений. Последовательность расчета.
- 4) Схема контакта колеса с рельсом.
- 5) Расчетная схема определения напряжений на основной площадке земляного полотна.
- 6) Схема положения экипажей в кривых на двух соседних путях двухпутной линии.
- 7) MATLAB. Основные функции. Область применения.
- 8) Maple. Основные функции. Область применения.
- 9) Mathcad. Основные функции. Область применения.
- 10) Mathematica. Основные функции. Область применения.
- 11) SMATH Studio. Основные функции. Область применения.
- 12) Scilab. Основные функции. Область применения.
- 13) ANSYS. Основные функции. Область применения.
- 14) SolidWorks. Основные функции. Область применения.
- 15) COMSOL Multiphysics. Основные функции. Область применения.
- 16) Flow3D. Основные функции. Область применения.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Расчет напряжений и деформаций балки в Agros2D.
- 2) Расчет напряжений и деформаций насыпи в Agros2D.
- 3) Расчет напряжений и деформаций рельса в Agros2D.
- 4) Особенности создания расчетной сетки для модели (Agros2D).
- 5) Создания геометрии для расчетной модели (Agros2D).
- 6) Задание граничных условий для расчетной модели (Agros2D).
- 7) Выполнение расчета и визуализация результатов (Agros2D).
- 8) Построение графика напряжений в заданном сечении (Agros2D).
- 9) Автоматизация расчета в программе Scilab.

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	ПК-3	7	1, 2, 3, 4	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	7	1, 2, 3, 4	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный). Выполнение лабораторной работы (подготовка отчета).
Балльная оценка - "неудовлетворительно". 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

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Прокопов, А.Ю. САПР зданий и сооружений: учеб. пособие / А. Ю. Прокопов, М. В. Проколова, Я. С. Рубцова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 50 с.: ил. - Библиогр.: 9 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Новакович, В.И. Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути: учеб. пособие / В. И. Новакович, В. В. Карпачевский, Е. В. Корниенко; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 135 с.: ил., табл., прил. - Библиогр. : 94 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Новакович, В.И. Прикладные задачи расчета железнодорожного пути и искусственных сооружений: учеб. пособие / В. И. Новакович, В. В. Карпачевский, Е. В. Корниенко; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 82 с.: ил., табл., прил. - Библиогр. : 12 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umcздт.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://rgups.public.ru/ . Электронная библиотека периодических изданий "public.ru"
9	https://e.lanbook.com/ . 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

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произво
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

№ п/п	Наименование	Произ-во
3	Agros2D. Agros2D является многоплатформенным приложением для решения частных дифференциальных уравнений (PDE) на основе библиотеки Hermes2D, Позволяет создавать модели, решить их, используя адаптивные методы конечных элементов высшего порядка (hp-FEM), и визуализировать и постобработать результаты.	И
4	Scilab. Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.	И
5	AutoCad. Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk.	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);

Офисная оргтехника и компьютеры.

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

Код РПД: 77098.