

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.В.ДВ.01.02 Системы автоматизированного проектирования вагонов**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Вагоны</b>		
Учебный план	23.05.03 ПС - 2021.plx 23.05.03 Подвижной состав железных дорог		
Специализация	Грузовые вагоны		
<b>Квалификация</b>	<b>Инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	38,05
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	72	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет с оценкой 5			

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>5 (3.1)</b>		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся знаний и навыков инженерного анализа конструкций, которые позволят в дальнейшем эффективно как с технической, так и экономической точек зрения, выполнять возложенные на них функции по расчету и проектированию механических систем и явлений.
1.2	Задачи дисциплины: познакомиться с современными системами автоматического проектирования, изучить методологию автоматического проектирования вагонов, научиться выполнять инженерный анализ конструкций вагонов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Подвижной состав железных дорог; Начертательная геометрия и компьютерная графика	
В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы:	
Знания: конструкции вагонов, конструкторской документации; требования к оформлению чертежей, элементов геометрии деталей, изображения проекции деталей, требований стандартов к созданию и оформлению рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей изделий; компьютерной графики; современных стандартов компьютерной графики; графических диалоговых систем, способов использования компьютерных и информационных технологий; устройства вагонов; состояния и направлений использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности.	
Умения: выполнять чертежи и эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий; применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках.	
Владения: компьютерными программами проектирования и разработки чертежей деталей подвижного состава; основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка; компьютерной, информационной техникой и технологиями.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Конструирование и расчет вагонов	

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

<b>ПСК-3.2:</b> Способен выполнять исследования при разработке новых решений конструкций вагонов
<b>ПСК-3.2.2:</b> Владеет методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций с использованием компьютерных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>
3.1.1 классификацию, структурный состав современных систем автоматизированного проектирования.
<b>3.2 Уметь:</b>
3.2.1 выполнять инженерный анализ конструкций вагонов
<b>3.3 Владеть:</b>
3.3.1 методами анализа конструкций с использованием компьютерных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
---	--	--	--	--	--	--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Предмет дисциплины, задачи и содержание дисциплины.</b>					
1.1	Предмет дисциплины, задачи и содержание дисциплины. /Лек/	5	2	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2	
1.2	Изучение теоретического материала по теме. /Ср/	5	2	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э4	
	<b>Раздел 2. Методология проектирования вагонов с использованием компьютерных технологий.</b>					
2.1	Методология проектирования вагонов с использованием компьютерных технологий. /Лек/	5	4	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	

2.2	Изучение теоретического материала по теме "Порядок формирования расчетных моделей вагонов, требования предъявляемые к расчетным моделям. Стадии, этапы расчета и проектирования, виды и объемы работ, выполняемые на этих стадиях и этапах". /Ср/	5	16	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э4	
	<b>Раздел 3. Трехмерное моделирование.</b>					
3.1	Система трехмерного моделирования /Лек/	5	6	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2 Э4	
3.2	Построение трехмерных геометрических моделей /Лаб/	5	4	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э4	Работа в малой группе, решение практико-ориентированных задач на овладение методикой
3.3	Изучение теоретического материала по теме "Способы построения трехмерных моделей". Подготовка отчета по лабораторной работе. /Ср/	5	18	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 4. Метод конечных элементов. Система конечно-элементного анализа конструкций.</b>					
4.1	Система конечно-элементного анализа конструкций. /Лек/	5	6	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э4	
4.2	Расчетные схемы конструкций подвижного состава /Лаб/	5	4	ПСК-3.2.2	Л1.2Л3.1 Э4	Работа в малой группе, анализ конкретных ситуаций
4.3	Расчет конструкций методом конечных элементов /Лаб/	5	6	ПСК-3.2.2	Л1.2Л3.1 Э4	Работа в малой группе, решение практико-ориентированных задач на овладение методикой
4.4	Изучение теоретического материала по теме "Основы метода конечных элементов. Методы построения расчетных моделей. Примеры расчета конструкций по МКЭ". Подготовка отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	14	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2	
	<b>Раздел 5. Кинематический и динамический анализ конструкций.</b>					
5.1	Програмное обеспечение для кинематического и динамического анализа конструкций. /Лаб/	5	4	ПСК-3.2.2	Л1.2Л3.1 Э4	Работа в малой группе, анализ конкретных ситуаций
5.2	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме "Программный комплекс для моделирования движения систем тел, связанных кинематическими и силовыми связями: структура аналитической среды, порядок разработки имитационных моделей". Подготовка отчета по лабораторной работе. /Ср/	5	14	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э3 Э4	

5.3	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	8	ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
-----	--	---	---	-----------	---	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

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

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Берлинер Э.М., Таратынов О.В.	САПР конструктора машиностроителя: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.2	Пранов В. А.	Системы автоматизированного проектирования вагонов: курс лекций по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования вагонов» для обучающихся по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Анисимов П. С.	Конструирование и расчет вагонов: учебник для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2011	
Л2.2	Трушин С. И.	Строительная механика. Метод конечных элементов: учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л2.3	Коломейченко А.С., Кравченко И. Н.	Математическое моделирование и проектирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Пранов В. А.	Компьютерные технологии расчета вагонов и систем: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования вагонов» для обучающихся по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.2	Пранов В. А.	Системы автоматизированного проектирования вагонов: методические указания к самостоятельным работам и выполнению расчетно-графической работы для обучающихся по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>				
Э1	Виртуальное прототипирование - <a href="http://www.delcam-ural.ru">www.delcam-ural.ru</a>			
Э2	Учебные материалы по МКЭ - <a href="http://www.cae.ustu.ru">www.cae.ustu.ru</a>			
Э3	Учебные материалы по моделированию в UM - <a href="http://www.umlab.ru">www.umlab.ru</a>			
Э4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn, <a href="http://bb.usurt.ru">http://bb.usurt.ru</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.3	Программный комплекс "Универсальный механизм"			
6.3.1.4	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.5	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ			
6.3.1.6	КОМПАС-3D (проектирование и конструирование в машиностроении)			
6.3.1.7	ANSYS Academic Teaching Mechanical			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)			
6.3.2.2	Информационные справочные системы для изучения данной дисциплины не используются			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Компьютерные технологии в вагонном хозяйстве". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования Стенд "Средства автоматизации и управления пневмоэ. робота-манипулятора" Лабораторный стенд «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА ОВЕН», исполнение настольное с ноутбуком, ПА-ОВЕН-3-МН Лабораторный стенд «ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР ОВЕН», исполнение моноблочное с ноутбуком, ПЛК-ОВЕН-МН
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

индивидуальных консультаций	
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Использование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.