

## Б1.В.12 Системы автоматизации производства и ремонта вагонов

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Вагоны</b>		
Учебный план	23.05.03 ПС - 2020.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>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	34,85
в том числе:		аудиторная работа	32
аудиторные занятия	32	текущие консультации по практическим занятиям	1,6
самостоятельная работа	112	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:		проверка, защита курсовой работы	1
зачет с оценкой 9 КР 9			

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	Неделя 16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	36	36	36	36
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью дисциплины является ознакомление обучающихся с современными системами автоматизации производственных процессов изготовления и ремонта вагонов, принципами и теорией построения систем управления автоматическими машинами.
1.2	Задачи дисциплины: изучить проблемы и принципы автоматизации производства, научиться выявлять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации, научиться разрабатывать средства автоматизации производственных процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Оборудование вагоноремонтных предприятий Электротехника и электроника Электрические машины Производственная практика (Эксплуатационная практика) Компоненты робототехники и сенсорики В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы: Знания: теории и конструкции электрических машин: постоянного тока, асинхронные, синхронные; оборудования предприятий по производству и ремонту подвижного состава; требований к электродвигателям привода технологических установок; условия эксплуатации, методы выбора типа и мощности электропривода; аппаратуру управления и защиты, элементы схем электрического управления; элементов механики и проектирования электропривода, механических свойств электродвигателей и способов регулирования частоты их вращения; форм электрификации технологических установок; терминологией и классификации видов данных компонентов робототехники и сенсорики, их характеристики, системы стандартизации в области компонентов робототехники и сенсорики,. Умения: выбирать необходимое оборудование и средства технологического оснащения; выбирать тип, режим работы и мощность привода технологической установки. Владения: методами и средствами технических измерений; методами выбора электрических машин; основами механики и методами выбора мощности и режима работы электропривода технологической установки; способами регулирования скорости вращения и автоматического управления электроприводами; навыками методов расчета приводов машин и механизмов.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация	

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

<b>ПСК-3.1: Способен планировать процесс выполнения работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту грузовых вагонов и их узлов</b>
<b>ПСК-3.1.2: Знает технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов и их узлов, основы проектирования нестандартизованного технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта вагонов; умеет планировать работу по выбору, расчету количества и размещению технологического оборудования</b>
<b>ПК-5: Готов выявлять технологические процессы (технологические операции) требующие автоматизации на основе компонентов робототехники и сенсорики</b>
<b>ПК-5.3: Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	проблемы, объекты и средства автоматизации производства и ремонта вагонов; принципы проектирования автоматических машин; методы автоматизации машин и процессов; методы оценки технического уровня машин и производства; методы оптимизации уровня автоматизации производства и экспертизы его технического уровня; принципы и системы автоматического управления машинами и процессами.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять методы оценки технического уровня машин и производства для экспертизы конкретных машин и процессов производства и ремонта вагонов; определять оптимальные значения уровня автоматизации производства; анализировать текущие процессы, выявлять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	методами оценки технического уровня машин и производства, разрабатывать средства автоматизации производственных процессов.

## 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. Автоматизация производства</b>					
1.1	Проблемы и принципы автоматизации производства /Лек/	9	2	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Э2	
1.2	Расчет эффективности и выбор рациональных вариантов автоматизации /Пр/	9	2	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4	
1.3	Изучение теоретического материала на темы: "Методы оценки уровня автоматизации труда, машин и производства. Методы оценки качества продукции, качества и технического уровня вагонов, машин и производства. Современные технологии и их влияние на возможности автоматизации" /Ср/	9	8	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Классификация объектов автоматизации</b>					
2.1	Объекты автоматизации при изготовлении и ремонте вагонов. Методы и критерии выбора объектов автоматизации /Лек/	9	2	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Э2	
2.2	Изучение теоретического материала на темы: "Структурные и конструктивные схемы автоматических машин и линий. Математические модели автоматических машин" /Ср/	9	4	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э2	
2.3	Правила и этапы проектирования автоматических машин /Лек/	9	2	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Э2	
2.4	Изучение теоретического материала на темы: "Технические и эргономические требования на автоматические машины. Методы экспертизы проектов автоматических машин" /Ср/	9	4	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э2	
	<b>Раздел 3. Принципы и системы автоматического управления машинами и процессами</b>					
3.1	Классификация автоматических машин. Математические модели и характеристическое уравнение автоматической машины /Лек/	9	1	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	
3.2	Изучение теоретического материала на темы: "Системы автоматического регулирования напряжения генератора, уровня жидкости, температуры в сушильной камере, давления сжатого воздуха в резервуаре и технологии получения характеристического уравнения САУ" /Ср/	9	6	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э2	
	<b>Раздел 4. Автоматы и автоматические линии</b>					
4.1	Структура и модули автоматических машин /Лек/	9	1	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Э2	
4.2	Изучение теоретического материала на тему "Устройство и расчет силовых приводов и головок автоматов" /Ср/	9	8	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э2	

	<b>Раздел 5. Методы построения схем автоматов и систем автоматического управления</b>					
5.1	Классификация и правила выполнения схем. Методы построения и расчета надежности схем систем автоматического управления /Лек/	9	4	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Э2	
5.2	Изучение теоретического материала на тему "Расчет технических и экономических характеристик автоматической машины" /Ср/	9	6	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э2	
5.3	Принципиальные электрические схемы систем дистанционного ручного управления неререверсивными и реверсивными двигателями (электрическими, пневматическими, гидравлическими) /Пр/	9	2	ПК-5.3	Л2.3 Л2.4 Э2	Решение практико-ориентированных задач для выполнения курсовой работы
5.4	Принципиальные (электрические, пневматические, гидравлические) схемы систем автоматического управления (централизованные, децентрализованные) одиночными неререверсивными и реверсивными двигателями /Пр/	9	6	ПК-5.3	Л2.3 Л2.4 Э2	Работа в группах, решение практико-ориентированных задач для выполнения курсовой работы
5.5	Принципиальные (электрические, пневматические, гидравлические) схемы систем автоматического управления (комбинированные) одиночными неререверсивными и реверсивными двигателями /Пр/	9	6	ПК-5.3	Л2.3 Л2.4 Э2	Работа в группах, решение практико-ориентированных задач для выполнения курсовой работы
5.6	Изучение теоретического материала на тему "Элементы автоматики" /Ср/	9	18	ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	
	<b>Раздел 6. Системы автоматизации процессов и машин</b>					
6.1	Системы автоматизации производства и ремонта вагонов /Лек/	9	4	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Э2	
6.2	Изучение теоретического материала на тему "Системы автоматизированного управления технологическими установками, применяемые при производстве и ремонте вагонов" /Ср/	9	12	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	
6.3	Выполнение и подготовка к защите курсовой работы "Система автоматизированного управления технологической установкой (по вариантам)" /КРКП/	9	36	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э2	
6.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	9	10	ПК-5.3 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	

#### 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	Болотин М. М., Иванов А. А.	Системы автоматизации производства и ремонта вагонов: рекомендовано ФГАУ ФИРО к использованию в качестве учебника в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы ВО по специальности 23.05.03 "Подвижной состав железных дорог". Регистрационный номер рецензии 59 от 18 марта 2016 г.	Москва: ФГБОУ "Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп.", 2016	
Л1.2	Болотин М. М., Иванов А.Ю.	Система автоматизации производства и ремонта вагонов: Учебник	Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

#### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Кабанов В. Н.	Элементы автоматики: учебное пособие для студентов спец. 190302 - "Вагоны" дневной и заочной форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.2	Соломенников А. А., Кабанов В. Н.	Технологические процессы и системы автоматизации производства и ремонта вагонов: методические указания к разработке курсового проекта для студентов специальности 23.05.03 - "Подвижной состав железных дорог" специализация "Вагоны" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.3	Кабанов В. Н., Долгих К. О.	Элементы систем автоматизации производства и ремонта вагонов: методические указания к практическим работам по дисциплине "Системы автоматизации производства и ремонта вагонов" для студентов специальности 23.05.03 "Подвижной состав железных дорог", специализации "Вагоны" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.4	Кабанов В. Н., Колясов К. М.	Системы автоматического управления: учебно-методическое пособие по дисциплине "Системы автоматизации производства и ремонта вагонов" для студентов специальности 23.05.03 - "Подвижной состав железных дорог" специализации "Вагоны" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2018	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.5	Колясов К. М.	Системы автоматизации производства и ремонта вагонов: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<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	Научная электронная библиотека – eLIBRARY.RU - <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>			
Э2	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	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ			
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.5	КОМПАС-3D (проектирование и конструирование в машиностроении)			
<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	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
Назначение	Оснащение
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	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
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
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
Компьютерный класс - Учебная аудитория для	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с

проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель

## **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 персонализированную 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.

Пользование 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. Самостоятельная работа, связанная с выполнением курсовой работы организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого курсовая работа направляется в адрес преподавателя, который проверяет ее и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию курсовой работы, а также качеству ее выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

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)).