

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.9 Техническая эксплуатация робототехнических систем

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Технологии автоматизации и роботизации производств

Курс 3, 4  
Семестр 6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	К.Н. Никоноров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра транспортно-технологических машин

08.02.2022	протокол №	7	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский  
машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> Знает различные пути для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>умения:</b> Умеет выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>навыки:</b> Владеет навыками поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий
	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации	<b>знания:</b> Знает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации <b>умения:</b> Умеет найти пути решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации <b>навыки:</b> Владеет навыками умения находить пути решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации
2. ПК-1 Способность участвовать в автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	ПК-1.2 Осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций	<b>знания:</b> Знания эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций <b>умения:</b> Умеет осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций <b>навыки:</b> Навыки контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование (УК-1), Теория механизмов и машин (ПК-1), Основы проектирования автоматизированных и робототехнических систем (ПК-1), Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы научных исследований (УК-1), Моделирование систем управления (ПК-1), Проектирование роботов и робототехнических систем (ПК-1), Автоматизированное технологическое оборудование отрасли (ПК-1), Промышленные роботы (ПК-1), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-1), Роботизированные технологические комплексы в сварке (ПК-1); практиках: Преддипломная практика (УК-1), Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Общие вопросы эксплуатации РТС</b>	<b>16</b>	ПК-1, УК-1
Лекция. Основные положения по эксплуатации РТС	2	
Практическое занятие. Основные положения по эксплуатации РТС	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Монтаж и сборка элементов РТС Основные положения по эксплуатации РТС Монтаж и сборка элементов РТС	12	
<b>Общие вопросы планирования и организации</b>		ПК-1, УК-1

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Годовые режимы работы элементов РТС. Методы организации технического обслужи-вания и ремонта РТС Основы нормирования расхода эксплуатационных материалов элементов РТС Годовые режимы работы элементов РТС.		
Методы организации технического обслужи-вания и ремонта РТС Основы нормирования расхода эксплуатационных материалов элементов РТС	20	
Иная контактная работа:	0	

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Технология тех-нического обслуживания и ремонта элементов РТС</b>	<b>72</b>	ПК-1, УК-1
Лекция. Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	2	
Практическое занятие. Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Эксплуатационные мате-риалы элементов РТС.Топлива силовых установок элементов РТС Смазочные материалы и технические экс-плуатационные материалы элементов РТС Топлива силовых установок элементов РТС Смазочные материалы и технические экс-плуатационные материалы элементов РТС. Выполнение индивидуального задания. Техническое обслуживание и диагностирование элементов механических передач и гидро-пневмо-привода элементов РТС. Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС. Техническое обслуживание и диагностирование элементов механических передач и гидро-пневмо-привода элементов РТС.	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Техническая эксплуатация робототехнических систем" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине ,

концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение **практических работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности [Текст] : учебник для вузов / Лозовецкий В. В., Комаров Е. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 568 с. с. ISBN 978-5-8114-6943-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/153691">https://e.lanbook.com/book/153691</a>
2.	Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле [Электронный ресурс] : монография / Подвигалкин В. Я. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 140 с. ISBN 978-5-8114-6786-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152443">https://e.lanbook.com/book/152443</a>
3.	Роботизированные производственные комплексы [Текст] / [Ю. Г. Козырев, А. А. Кудинов, В. Э. Булатов и др.]; Под ред. Ю. Г. Козырева, А. А. Кудинова. М.: Машиностроение, 1987. - 270 с. Экземпляры: всего 6.	6
4.	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Климов А. С., Машинин Н. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 236 с. ISBN 978-5-8114-6792-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152449">https://e.lanbook.com/book/152449</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ</b>		

СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	147 (I)	Комплекс-тренажер по изучению устройства и осуществлению сервисного обслуживания промышленных роботов (1), Комплект учебно-лабораторного оборудования "Датчики робототехнических комплексов" (1), Комплект учебно-лабораторного оборудования робот-манипулятор (1), Компьютер CPU D 820/2*512mb/80Gb+Монитор LCD BenQ 19" клав.мышь,ковр (1), Лабораторный комплекс "Промышленная автоматика и программируемый логический контроллер" (1), Монитор 17" LCD PROVIEW VA-796KN (1), Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD (1), Систем.блок Cel D352/256Mb*2/160Gb/DVD-RW/FDD клав.мышь.ковр. (1), Учебный комплекс MPS 202 "Мехатроника.Базовый" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Возможности, целостность и самостоятельность современных компьютерных систем, зависимость программ от аппаратной платформы и среды (системы) программирования. 2. Особенности и направления технологий современного программирования. 3. Интерфейс пользователя: понятие, состав, назначение (функции). 4. Специализированные языки программирования роботов. 5. Состав системы программирования: язык программирования и среда программирования (оболочка). 6. Транслятор (компилятор и интерпретатор), компоновщик, загрузчик. 7. Формы представления программных модулей: исходный модуль, объектный и загрузочный (исполняемый) модули. 8. Упрощенная схема преобразования программных модулей, редактор связей. 9. Упрощенная схема работы компилятора. 10. Синтаксический и лексический анализаторы, таблицы компилятора, понятие о внутреннем коде компилятора. 11. Понятие структуры управления. 12. Алгоритмические структуры. 13. Унифицированные классические управляющие конструкции (структуры), их реализация встроенными процедурами и структурными операторами языков программирования. 14. Понятие программного блока. 15. Алгоритмические блоки, блоки-функции, блоки-процедуры. 16. Вложенность программных блоков. 17. Локальные и глобальные параметры (объекты программ и алгоритмов). 18. Правила блочности (видимости программных объектов). 19. Механизмы (способы) передачи параметров. 20. Типы универсальных алгоритмических моделей. 21. Примитивно рекурсивные функции как теоретическое понятие алгоритма. 22. Финишный прием. 23. Форма

определения примитивно рекурсивной функции.24. Суперпозиция (подстановка функции в функцию).25. Схема модели, интерпретирующей операцию рекурсии.26. Оценка степеней сложности алгоритмов в зависимости от числа членов (элементов) или параметров.27. Понятие групповой робототехники.28. Взаимодействие роботов между собой.29. Навигация роботов.30. Формирование системы постоянной обратной связи.31. Организация локальной связи и беспроводные системы передачи данных.32. Видеотрекинг.33. Искусственный роевой интеллект.34. Алгоритмы поведения и программирование взаимодействия роботов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Поволжский государственный технологический университет»

(ФГБОУ ВО «ПГТУ»)

Экзаменационный билет №0

по дисциплине Б.1.2.11 Техническая эксплуатация робототехнических систем

направление 15.03.06 – Мехатроника и робототехника Технологические машины и оборудование

1. Формы представления программных модулей: исходный модуль, объектный и загрузочный (исполняемый) модули.
2. Упрощенная схема преобразования программных модулей, редактор связей.
3. Упрощенная схема работы компилятора.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Технологические процессы машиностроения. Автоматизированные технологические процессы. Автоматизированные и роботизированные комплексы в машиностроении. Классификация роботизированных комплексов. Современное состояние производства и применение промышленных роботов как основы построения гибких производственных систем. Предпосылки роботизации производства. Определение и классификация промышленных роботов. Функции промышленных роботов. Основные технические показатели промышленных роботов. Захватные устройства промышленных роботов. Составные компоненты исполнительной механической системы. Понятие гибких производственных систем. Классификация гибких производственных систем и их основные характеристики. Основы проектирования и эксплуатации робототехнических комплексов. Структурные и компоновочные решения гибких производственных систем. Классификация информационных систем промышленных роботов и робототехнических комплексов. Средства информационного обеспечения и систем управления промышленными роботами и робототехническими комплексами. Мобильные робототехнические комплексы в

гибких производственных системах