

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.1.2.24 Основы промышленной безопасности

*(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 4  
Семестр 7, 8

**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	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	136	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

(год)

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

Программу составили:

старший преподаватель	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	О.А. Кайдаков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
31.01.2022	протокол №	7	
(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	А.А. Медяков
	(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> 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>умения:</b> 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>навыки:</b> Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>умения:</b> Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>навыки:</b> Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
2. ПК-1 Способность участвовать в автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного	ПК-1.1 Участвует во внедрении средства автоматизации и механизации технологических операций	<b>знания:</b> Участвует во внедрении средства автоматизации и механизации технологических операций <b>умения:</b> Участвует во внедрении средства автоматизации и механизации технологических операций <b>навыки:</b> Участвует во внедрении средства автоматизации и механизации технологических операций

производства	ПК-1.2 Осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций	<b>знания:</b> Осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций <b>умения:</b> Осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций <b>навыки:</b> Осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций
--------------	--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (УК-1), Основы проектирования автоматизированных и робототехнических систем (УК-1), Основы проектирования (ПК-1), Теория механизмов и машин (ПК-1), Материаловедение и технология конструкционных материалов (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (УК-1), Преддипломная практика (УК-1), Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-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

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы промышленной безопасности</b>	<b>72</b>	ПК-1, УК-1
Лекция. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ	2	
Практическое занятие. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ	68	
Иная контактная работа:	0	

## 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РОБОТАХ</b>	<b>72</b>	ПК-1, УК-1
Лекция. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РОБОТАХ	2	
Практическое занятие. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РОБОТАХ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РОБОТАХ	68	
Иная контактная работа:	0	

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

Изучение дисциплины 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, оценочными и 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.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

### 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.	Занько, Наталья Георгиевна. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : [учебник для студентов вузов всех направлений подгот. и специальностей] / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак ; под ред. О. Н. Русака. Изд. 13-е, испр. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 671 с. ISBN 978-5-8114-0284-7. Экземпляры: всего 18.	18
2.	Широков, Ю. А. Надзор и контроль в сфере безопасности [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Широков. Санкт-	<a href="https://e.lanbook.com/book/2">https://e.lanbook.com/book/2</a>

	Петербург: Лань, 2022. - 412 с. ISBN 978-5-8114-3849-5.	38520
3.	Попов, А. А. Производственная безопасность [Электронный ресурс] / Попов А. А. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 432 с. ISBN 978-5-8114-1248-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211274">https://e.lanbook.com/book/211274</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
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>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ 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.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG ) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (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	Обучающийся имеет знания основного материала,	удовлет-

уровень	проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	ворительно
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.

Основные понятия робототехники по ГОСТ Р 60.0.0.4–2018: «робот», «степень подвижности», «степень свободы», «автономность», «манипулятор», «рабочий орган», «система управления», «робототехническое устройство», «робототехнический комплекс», «промышленный робот», «сервисный робот».

По каждому термину дать определение и привести примеры.

Международная классификация роботов. Признаки классификации промышленных роботов (грузоподъемность, возможность передвижения, тип привода, способ установки на рабочем месте, выполняемая технологическая операция, способ управления, способ программирования, базовая система координат).

По каждому признаку дать определение и привести примеры.

Международная классификация роботов. Признаки классификации сервисных роботов. Сервисные роботы для профессионального использования. Сервисные роботы для личного и домашнего использования.

Промышленные роботы: состояние мирового рынка. Сервисные роботы: состояние мирового рынка.

Определение мехатроники. Структурный базис мехатроники. Области применения мехатронных систем. Предметная область робототехники и мехатроники.

Структура роботов и мехатронных машин.

Новые служебные функции роботов: мобильные технологические роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов, военные роботы, роботы для работы в средах радиоактивного загрязнения, робототехника для банковского сектора.

Мехатронные машины с параллельной и гибридной кинематикой.

Методы программного управления роботами: позиционное, контурное и траекторное управление.

Метод адаптивного управления роботами.

Интеллектуальное управление на основе искусственных нейронных сетей: сведения о нейронах головного мозга, математическая модель нейрона, структура нейросети, обучение и применение искусственной нейросети.

Классификация и примеры мехатронных модулей.

Кинематические задачи в робототехнике и мехатронике. Прямая и обратная задачи о положении многозвенного механизма. Прямая и обратная задачи о скорости многозвенного механизма.

По каждой задаче дать постановку и пример решения.

Методы дистанционного управления роботами.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные понятия робототехники по ГОСТ Р 60.0.0.4–2018: «робот», «степень подвижности», «степень свободы», «автономность», «манипулятор», «рабочий орган», «система управления», «робототехническое устройство», «робототехнический комплекс», «промышленный робот», «сервисный робот».

По каждому термину дать определение и привести примеры.

2. Международная классификация роботов. Признаки классификации промышленных роботов (грузоподъемность, возможность передвижения, тип привода, способ установки на рабочем месте, выполняемая технологическая операция, способ управления, способ программирования, базовая система координат).

По каждому признаку дать определение и привести примеры.

3. Международная классификация роботов. Признаки классификации сервисных роботов. Сервисные роботы для профессионального использования. Сервисные роботы для личного и домашнего использования.
4. Промышленные роботы: состояние мирового рынка. Сервисные роботы: состояние мирового рынка.
5. Определение мехатроники. Структурный базис мехатроники. Области применения мехатронных систем. Предметная область робототехники и мехатроники.
6. Структура роботов и мехатронных машин.
7. Новые служебные функции роботов: мобильные технологические роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов, военные роботы, роботы для работы в средах радиоактивного загрязнения, робототехника для банковского сектора.
8. Мехатронные машины с параллельной и гибридной кинематикой.
9. Методы программного управления роботами: позиционное, контурное и траекторное управление.
10. Метод адаптивного управления роботами.
11. Интеллектуальное управление на основе искусственных нейронных сетей: сведения о нейронах головного мозга, математическая модель нейрона, структура нейросети, обучение и применение искусственной нейросети.
12. Классификация и примеры мехатронных модулей.
13. Кинематические задачи в робототехнике и мехатронике. Прямая и обратная задачи о положении многозвенного механизма. Прямая и обратная задачи о скорости многозвенного механизма.

По каждой задаче дать постановку и пример решения.

14. Методы дистанционного управления роботами.