

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

22.12.2023

Регистрационный № УД-150306/Б.Р.В.У.р

РОБОТИЗИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	
Семестр	4
Лекции, часы	8
Лабораторные занятия, часы	22
Экзамен, семестр	32
Контактная работа по учебным занятиям, часы	8
Самостоятельная работа, часы	54
Всего часов / зачетных единиц	54
	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Технология машиностроения»
(название кафедры)

Составители: В. М. Шеменков, к.т.н., доцент, М. А. Рабыко ст. преподаватель
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 17.08.2020 и учебным планом №150306-2.1 от 28.04.2023 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»
(название кафедры)


« 14 » декабря 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  В. М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

20.12 2023, протокол № 3

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент:

М. М. Кожевников, заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» БГУПХТ, к.т.н., доцент

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Е. Н. Колесов

Начальник учебно-методического
отдела

 О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка выпускников, владеющих навыками конструкторско-технологической подготовки производства изделий в условиях компьютеризированных, автоматизированных и роботизированных производств, что позволяет выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области компьютеризированных, автоматизированных и роботизированных производств;
- моделированию робототехнических комплексов и гибких производственных систем для операций изготовления, сборки и испытаний изделий, автоматизации технологических процессов на базе локальных средств, выбору, разработке и внедрению промышленных роботов, управлению технологическими процессами и производствами;
- решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при моделировании робототехнических комплексов автоматизированных и роботизированных производств;
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- основы конструкторско-технологической подготовки производства изделий в условиях компьютеризированных, автоматизированных и роботизированных производств;
- типовые схемы робототехнических комплексов и гибких производственных систем для операций изготовления, сборки и испытаний изделий;
- технологические процессы изготовления, сборки и испытаний изделий в условиях роботизированного производства;
- общие требования к автоматизированным системам проектирования мехатронных и робототехнических систем;
- современную контрольно-измерительную аппаратуру в мехатронике и робототехнике;
- методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции;
- современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем.

уметь:

- разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку гибких автоматизированных систем;
- решать задачи по повышению технологичности разрабатываемых конструкций изделий в условиях компьютеризированных, автоматизированных и роботизированных производств;
- проектировать технологические процессы изготовления деталей и узлов в условиях роботизированных производств;
- проектировать роботизированные технологические процессы и системы на базе стандартных и нестандартных оборудования и оснастки;
- применять для проектирования роботизированных технологических процессов и систем вычислительную технику;

- применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;
- строить и читать сборочные чертежи общего вида различного уровня сложности и назначения;
- использовать нормативные правовые документы при разработке производства с использованием мехатронных и робототехнических систем;
- использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции;
- применять методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Владеть:

- умением обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированному плану выполнения проектно-конструкторской работы;
- навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании мехатронных и робототехнических систем;
- навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники;
- навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;
- механизмами поиска и использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств;
- навыками использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных;
- навыками проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов в условиях роботизированного производства;
- методами обеспечения качества и надежности изделий при роботизированном производстве;
- основными принципами повышения технологичности изделий для роботизированного производства;
- навыками проектирования роботизированных технологических систем;
- навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства;
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (часть блока 1, формируемые участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- физика;
- математика;
- информатика;
- конструирование механизмов роботов и мехатронных систем;

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-5	Способен контролировать процессы и вести документацию по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении
ПК-6	Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Роботизированные комплексы и гибкие производственные системы. Основные определения и особенности проектирования	Уровни автоматизации. Особенности технологии автоматизированного и роботизированного производства. Автоматизация операций и повышение эффективности производственного процесса. Технологические возможности промышленных роботов. Особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства. Основные схемы применения промышленных роботов.	ПК-5 ПК-6
2	Основы конструкторско-технологической подготовки производства изделий в условиях роботизированных производств	Выбор объекта роботизации. Автоматизация технологической подготовки роботизированного производства изделий. Основные принципы повышения технологичности изделий для роботизированного производства. Обеспечение качества и надежности изделий при роботизированном производстве.	ПК-5 ПК-6
3	Моделирование робототехнических комплексов. Автоматическое управление работой робототехнических комплексов с использованием SCADA-систем	Основные термины и определения. Математические основы моделирования робототехнических комплексов. Модели робототехнических комплексов Состав, технические характеристики и функции SCADA-систем.	ПК-5 ПК-6
4	Технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления деталей. Проектирование технологических процессов изготовления изделий в условиях роботизированных производств	Средства автоматизации основных, вспомогательных, контрольных и транспортных операций в технологических процессах машиностроения и приборостроения. Применение промышленных роботов для металлорежущих станков. Роботизированные комплексы механообработки. Требования к оборудованию, включаемому в состав РТК механообработки. Управление промышленными роботами, входящими в состав РТК механообработки. Применение промышленных роботов для автоматизации термообработки и формообразования заготовок литьем. Промышленные роботы для операций загрузки и выгрузки заготовок. РТК термообработки. Применение промышленных роботов в литье под давлением. Применение промышленных роботов в холодной листовой штамповке. Технологический анализ производства для внедрения промышленных роботов для процессов холодной листовой штамповки. Структура РТК холодной	ПК-5 ПК-6

		листовой штамповки. РТК нанесения защитных покрытий. Специфика роботов, используемых для нанесения гальванопокрытий. Роботизированные линии гальванопокрытий.	
5	Технологические основы применения промышленных роботов для автоматической сборки изделий. Проектирование технологических процессов сборки изделий в условиях роботизированных производств	Механизмы автоматической загрузки. Анализ пригодности деталей к автоматической сборке. Общие требования к автоматически собираемым изделиям. Особенности применения методов сборки в условиях автоматизации. Особенности автоматической сборки основных видов соединений. Структура РТК автоматической сборки	ПК-5 ПК-6

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятель- ная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
1	2	3	6	7	8	9	10
Модуль 1							
1	Тема 1 Роботизированные комплексы и гибкие производственные системы. Основные определения и особенности проектирования	2	Лаб. р. 1. Изучение структуры, компонентов и работы учебного роботизированного комплекса	2	2		
2	Тема 2. Основы конструкторско-технологической подготовки производства изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 1. Изучение структуры, компонентов и работы учебного роботизированного комплекса	4	2	ЗЛР	8
3	Тема 2. Основы конструкторско-технологической подготовки производства изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 2. Анализ номенклатуры, разработка роботизированной групповой технологической операции механической обработки деталей на РТК	2	2	ЗЛР	8
4	Тема 3. Моделирование робототехнических комплексов. Автоматическое управление работой робототехнических комплексов с использованием SCADA-систем	2	Лаб. р. 3. Наладка станка и программирование промышленного робота для работы в составе РТК.	4	2		
5	Тема 3. Моделирование робототехнических комплексов. Автоматическое управление работой робототехнических комплексов с использованием SCADA-систем	2	Лаб. р. 3. Наладка станка и программирование промышленного робота для работы в составе РТК	2	2	ЗЛР	7
6	Тема 3. Моделирование робототехнических комплексов. Автоматическое управление работой робототехнических комплексов с использованием SCADA-систем	2	Лаб. р. 4. Определение условий и режима автоматической установки заготовки в РТК	4	2	ЗЛР ПКУ	7 30
Модуль 2							
7	Тема 4. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления деталей. Проектирование технологических процессов изготовления изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 5. Расчет параметров моделей роботизированных комплексов с отказами, ожиданиями и ограниченной длиной очереди	2	2	ЗЛР	7

8	Тема 4. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления деталей. Проектирование технологических процессов изготовления изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 6. Расчет параметров моделей роботизированных комплексов как замкнутой системы массового обслуживания	4	1	ЗЛР	7
9	Тема 4. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления деталей. Проектирование технологических процессов изготовления изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 7. Управление работой роботизированного производства с использованием SCADA-системы	2	1		
10	Тема 5. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматической сборки изделий. Проектирование технологических процессов сборки изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 7. Управление работой роботизированного производства с использованием SCADA-системы	4	1		
11	Тема 5. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматической сборки изделий. Проектирование технологических процессов сборки изделий в условиях роботизированных производств	2	Лаб. р. 7. Управление работой роботизированного производства с использованием SCADA-системы	2	1	ТЗ ЗЛР ПКУ	10 6 30
12-13					36	ПА (экзамен)	40
Итого		22		32	54		100

Принятые обозначения:

ТЗ – тестовые задания

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен:

- по пятибалльной системе:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87 – 100	65 – 86	51 – 64	0 – 50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные			Лаб. р. 1-7	32
2	Мультимедиа	Тема 1- 5			22
ИТОГО:		22		32	54

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ	7
2	Вопросы к экзамену	1
3	Тестовые задания	4
4	Экзаменационные билеты	1

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-5 Способен контролировать процессы и вести документацию по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении			
ИПК-5.1 Способен читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)			
1	Пороговый уровень	Знает и понимает основные принципы и методы решения инженерных задач и методику научно-исследовательских разработок мехатронных и робототехнических систем.	Знакомство современными системами моделирования мехатронных и робототехнических систем.
2	Продвинутый уровень	Применяет программно-технические средства, программные пакеты и методики научно-исследовательских работ для разработки мехатронных и робототехнических систем.	Возможность с помощью программно-технических средств проводить исследования на действующих моделях мехатронных и робототехнических систем.
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать полученные знания, разрабатывать методики научно-исследовательских работ и выступать в роли исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.	Разработка методики, модели мехатронных и робототехнических систем, для проведения исследования и составления отчетов.
ИПК-5.2 Знает стандарты, технический регламент, руководства(инструкции), устанавливающие требования к формированию отчетности в области эксплуатации ГПС			
1	Пороговый уровень	Знает особенности разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий в условиях роботизированного производства. Имеет представление о технологических возможностях промышленных роботов для автоматизации процессов изготовления и сборки изделий. Способен самостоятельно находить информацию, связанную с разработкой технологических процессов обработки и сборки в условиях роботизированного производства и провести сравнительный анализ различных вариантов техпроцессов.	Разработка типовых технологических процессов и техдокументации по обработке, сборке изделий в условиях роботизированного производства
2	Продвинутый уровень	Знает основы технологического анализа роботизированного производства для внедрения промышленных роботов для процессов обработки и сборки изделий. Владеет методами и средствами типовых расчетов, связанных с разработкой техпроцессов обработки и сборки изделий в условиях роботизированного производства.	Разработка модернизированных технологических процессов и техдокументации по обработке, сборке изделий в условиях роботизированного производства с использованием стандартных и нестандартных обо-

		<p>Способен на основе базовых техпроцессов самостоятельно разработать модернизированные технологические процессы обработки и сборки изделий в условиях роботизированного производства.</p> <p>Способен к самостоятельному освоению компетенции высокого уровня</p>	<p>рудования и техоснащения</p>
3	Высокий уровень	<p>Знает основные принципы и методы разработки техпроцессов обработки и сборки изделий, которые обеспечивают повышение эффективности производственного процесса.</p> <p>Имеет представление об особенностях применения методов сборки в условиях автоматизации и об особенностях автоматической сборки основных видов соединений.</p> <p>Владеет методами и средствами расчетов, связанных с проектированием перспективных технологических процессов обработки и сборки изделий в условиях роботизированного производства.</p> <p>Способен самостоятельно разрабатывать перспективные техпроцессы обработки и сборки изделий в условиях роботизированного производства.</p> <p>Способен применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства</p>	<p>Разработка перспективных технологических процессов и техдокументации по обработке, сборке изделий в условиях роботизированного производства с использованием передового отечественного и зарубежного опыта в области теории производства</p>
ИПК-5.4 Способен осуществлять технологическую подготовку изготовления изделий с использованием гибких производственных систем			
1	Пороговый уровень	<p>Знает требования к оборудованию, включаемому в состав роботизированных комплексов.</p> <p>Имеет представление о структуре и техническом оснащении роботизированных комплексов по обработке, сборке и испытаниям изделий.</p> <p>Владеет основными понятиями, связанными с наладками оборудования роботизированных комплексов.</p> <p>Способен самостоятельно находить информацию, связанную с техническим оснащением и разработкой компоновки роботизированного комплекса.</p>	<p>Разработка компоновки роботизированного комплекса обработки или сборки изделий, выбор технологического оснащения роботизированного комплекса</p>
2	Продвинутый уровень	<p>Знает основы автоматизации технологической подготовки роботизированного производства изделий.</p> <p>Имеет представление о технологических возможностях средств автоматизации основных, вспомогательных, контрольных и транспортных операций.</p> <p>Способен самостоятельно провести техническое оснащение и разработать компоновку роботизированного участка.</p>	<p>Разработка компоновки роботизированного участка обработки или сборки изделий, выбор технологического оснащения роботизированных комплексов, входящих в состав роботизированного участка</p>
3	Высокий уровень	<p>Знает основные принципы выбора технологического оснащения роботизированных комплексов для обеспечения требуемого качества и надежности изделий при роботизированном производстве.</p> <p>Способен самостоятельно разрабатывать наладки технологического оборудования роботизированных комплексов. Способен выполнять компоновку различных производственных подразделений роботизированного производства.</p>	<p>Разработка наладок технологического оборудования роботизированных комплексов. Разработка компоновок различных производственных подразделений роботизированного производства.</p>
ПК-6 Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение			

технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении			
ИПК-6.1 Способен разрабатывать документацию по техническому обслуживанию и ремонту промышленных роботов, робототехнических комплексов и гибких производственных систем			
1	Пороговый уровень	<p>Знает особенности применения промышленных роботов в зависимости от серийности производства.</p> <p>Имеет представление о технологических возможностях промышленных роботов.</p> <p>Владеет основными понятиями, связанными с уровнями автоматизации производства.</p> <p>Способен самостоятельно находить информацию, связанную с разработкой РТК и провести сравнительный анализ различных компоновок РТК</p>	<p>Разработка и внедрение в производство роботизированных технологических комплексов по обработке изделий.</p>
2	Продвинутый уровень	<p>Знает основы автоматизации производства.</p> <p>Владеет методами и средствами типовых расчетов, связанных с работой роботизированных комплексов.</p> <p>Способен самостоятельно разработать роботизированную групповую технологическую операцию на РТК с разработкой системы управления производственным участком с использованием SCADA-систем.</p> <p>Способен к самостоятельному освоению компетенции высокого уровня</p>	<p>Разработка роботизированной групповой технологической операции изделий на РТК и внедрение ее в производство. Управление работой производственного роботизированного участка с использованием SCADA-систем.</p>
3	Высокий уровень	<p>Знает основные принципы и методы автоматизации производства и повышения эффективности производственного процесса.</p> <p>Владеет методами и средствами расчетов, связанных с проектированием роботизированных систем.</p> <p>Способен самостоятельно разрабатывать программное обеспечение систем управления технологическими процессами и управлять работой роботизированного производства с использованием SCADA-систем, обеспечивая наибольшую эффективность и безопасность.</p>	<p>Разработка и внедрение в производство групповых роботизированных процессов обработки изделий. Управление работой роботизированного производства с использованием SCADA-систем.</p>

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>ПК-5 Способен контролировать процессы и вести документацию по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</i>	
Знакомство современными системами моделирования мехатронных и робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Тестовые задания. Экзаменационные билеты.
Возможность с помощью программно-технических средств проводить исследования на действующих моделях мехатронных и робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Тестовые задания для проведения контрольного опроса. Экзаменационные билеты.
Разработка методики, модели мехатронных и робототехнических систем, для проведения исследования и составления отчетов.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Тестовые задания. Экзаменационные билеты.
<i>ПК-6 Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении</i>	
Разработка и внедрение в производство роботизированных технологических комплексов по обработке изделий.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Тестовые задания. Экзаменационные билеты.
Разработка роботизированной групповой технологической операции изделий на РТК и внедрение ее в производство. Управление работой производственного роботизированного участка с использованием SCADA-систем.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Тестовые задания. Экзаменационные билеты.

Разработка и внедрение в производство групповых роботизированных процессов обработки изделий. Управление работой роботизированного производства с использованием SCADA-систем.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Вопросы к экзамену. Тестовые задания. Экзаменационные билеты.
--	--

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа предусматривает ее выполнение, оформление отчета и защиту. Лабораторные работы включают: изучение теоретических положений, выполнение измерений, обработка результатов измерений, расчеты и составление схем в соответствии с методическими указаниями. Отчет должен содержать всю необходимую информацию о выполненной работе, выводы. Защита работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях.

Баллы	Критерии
5	Систематизированные, глубокие и полные знания по тематике выполняемой лабораторной работы, а также по основным вопросам, выходящим за ее рамки. Точное использование научной терминологии. Умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой лабораторной работы, и давать им критическую оценку.
4	Достаточно полные и систематизированные знания по тематике выполняемой лабораторной работы, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой лабораторной работы, и давать им критическую оценку.
3	Достаточный объем знаний по тематике выполняемой лабораторной работы, минимально соответствующий требованиям образовательного стандарта, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой лабораторной работы.
2	Недостаточно полный объем знаний по тематике выполняемой лабораторной работы, не соответствующий минимальным требованиям, установленным образовательным стандартом. Неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой лабораторной работы.

При выполнении тестовых заданий студент получает билет с десятью тестовыми заданиями. Решение тестов осуществляется на листочках или электронно в системе www.moodle.bru.by. Количество баллов за тестовые задания определяется по следующей схеме.

Критерии оценки	Количество баллов
Студент выполнил верно 100% тестовых заданий.	10
Студент выполнил верно 90% тестовых заданий.	9
Студент выполнил верно 80% тестовых заданий.	8
Студент выполнил верно 70% тестовых заданий.	7
Студент выполнил верно 60% тестовых заданий.	6
Студент выполнил верно 50% тестовых заданий.	5
Студент выполнил верно 40% тестовых заданий.	4
Студент выполнил верно 30% тестовых заданий.	3
Студент выполнил верно 20% тестовых заданий.	2
Студент выполнил верно 10% тестовых заданий.	1
Студент выполнил верно 0% тестовых заданий.	0

5.4 Критерии оценки экзамена

Баллы	Критерии
40	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам рабочей программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. Точное использование научной терминологии. Умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку. Знание современных тенденций в разработке технологий роботизированного производства, умение делать выводы и прогнозировать перспективы развития.
35	Достаточно полные и систематизированные знания по всем разделам рабочей программы, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку. Знание современных тенденций в разработке технологий роботизированного производства.
25	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку. Умение ориентироваться в современных тенденциях и процессах разработки технологии и управления роботизированным производством.
15	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта. Неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.

Экзамен

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение тестовых заданий;
- изучение нормативных документов;
- исследовательская работа, в том числе научно-исследовательская;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- перевод с иностранных языков;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- работа со справочной литературой и словарями;
- участие в научных и практических конференциях;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы);

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз-в/URL
1	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 320 с.	Доп. УМО АМ по образованию в области автоматического проектирования в качестве учебника для студентов вузов	http://znani-um.com/catalog/product/1903733
2	Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2022. - 208 с. —(Высшее образование:Бакалавриат)	Доп. УМО АМ по образов в обл. автомат. проектиров. в качестве учебн. пособия для студентов вузов	http://znani-um.com/catalog/product/1788626

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз-в
1	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB / Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т.А. - СПб-б : Лань - 2016. - 464с.	Доп УМО АМ в качестве учебного пособия для студентов вузов	10
2	Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Скворцов. - М. : Академия, 2011. - 399с.	Доп. УМО вузов по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве учебника для студентов вузов	5
3	Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. - М. : Кнорус, 2016. - 488с.	Доп УМО АМ в качестве учебного пособия для студентов вузов	10
4	Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : учебник для вузов: в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 496с.	Рек ГОУВПО в качестве учебника для студентов вузов	15
5	Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : учебник для вузов: в 2 ч. Ч. 2 / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 576с.	Рек ГОУВПО в качестве учебника для студентов вузов	15

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

- <http://www.masterscada.ru> – сайт компании ИнСАТ – разработчика систем для создания АСУТП;
- <http://www.rus-robot.com> – каталог промышленных роботов различных производителей;
- <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
- http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – сайт Федерального института промышленной собственности (Российская федерация);
- <http://www.belgopatent.org.by> – сайт Национального центра интеллектуальной собственности (Республика Беларусь).

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

- 1 **Шеменков В. М.** Роботизированное производство методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» дневной формы обучения (электронный вариант)

7.4.2 Информационные технологии

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:

Тема 1. Роботизированные комплексы и гибкие производственные системы. Основные определения и особенности проектирования.

Тема 2. Основы конструкторско-технологической подготовки производства изделий в условиях роботизированных производств.

Тема 3. Моделирование робототехнических комплексов. Автоматическое управление работой робототехнических комплексов с использованием SCADA-систем.

Тема 4. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления деталей. Проектирование технологических процессов изготовления изделий в условиях роботизированных производств

Тема 5. Технологические основы применения промышленных роботов для автоматической сборки изделий. Проектирование технологических процессов сборки изделий в условиях роботизированных производств.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

При проведении лабораторных работ используется программный пакет MATLAB (лицензионное программное обеспечение).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий «701/7», рег. номер ПУЛ–4.441–701/7–23, «001/7», рег. номер ПУЛ–4.441–001/7–23.