

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

 И.В. Макурин
20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

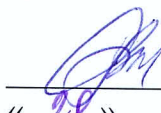
дисциплины «Технологии роботизированного производства»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»,
профиль «Робототехнические комплексы и системы»

Форма обучения	<u>Очная</u>
Технология обучения	<u>Традиционная</u>

Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук, доцент

 С.П. Черный
« 28 » 04 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« 28 » 04 2016 г.

Заведующий кафедрой ЭПАПУ

 В.А. Соловьев
« 28 » 04 2016 г.

Декан электротехнического факультета

 А.С. Гудим
« 28 » 04 2016 г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« 28 » 04 2016 г.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Технологии роботизированного производства» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Робототехнические комплексы и системы» по направлению подготовки «15.03.06 Мехатроника и робототехника».

Задачи дисциплины	Сформировать знания по конструкциям и принципам работы автоматических и автоматизированных линий, промышленных роботов, гибких производственных систем Сформировать навыки по проектированию систем автоматических и автоматизированных линий, промышленных роботов, а также систем управления станками Сформировать знания в области применения методик научно обоснованного выбора оборудования и промышленных роботов при проектировании гибких производственных систем в производстве.
Основные разделы / темы дисциплины	Автоматы и автоматические линии: Машины-автоматы. Автоматические линии, Выбор технологических методов и маршрута обработки, Особенности применения, Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения системы удаления отходов, Автоматизированные линии, Обзор прикладного ПО, Изучение теоретических разделов дисциплины, Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов: Технические характеристики промышленных роботов, Манипуляционная система промышленных роботов, Особенности применения промышленных роботов, Роботизированные технологические комплексы для механической обработки деталей, Промышленные роботов для кузнечно-прессового оборудования, красочных работ и гальванопокрытий, Основные недостатки комплексов, Конструкция, технические характеристики и принцип работы промышленного робота. Разработка схемы управления роботом манипулятором, Разработка схемы управления роботом манипулятором, Проектирование гибкой автоматизированной линии участка, Изучение теоретических разделов дисциплины Автоматизация технологических процессов сборки: Автоматическая сборка методом искания, Вибрационный способ совмещения деталей при сборке, Автоматическая селективная сборка, Электромагнитная сборка соединений по цилиндрическим поверхностям, Анализ основных подходов к реализации системы для различных промышленных объектов, Автоматизированная технология сборки, Технологические процессы роботизированной сборки, Проектирование гибкой автоматизированной линии участка, Изучение теоретических разделов дисциплины Гибкие производственные системы: Основные термины и показатели ГПС. Преимущества и проблемы их внедрения, Особенности использо-

	вания, Типовые гибкие производственные модули, Эффективность применения ГПС, Основные недостатки ГПС, Компоновка гибкой автоматизированной системы и составление структурной схемы ГПС, Гибкие автоматизированные системы. Структурная схема ГПС, Проектирование гибкой автоматизированной линии участка, Изучение теоретических разделов дисциплины
--	--

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Технологии роботизированного производства» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессиональные			
ПК-6 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	31(ПК-6-1) Принцип работы, технические характеристики элементов и подсистем входящих в состав робототехнических систем	У1(ПК-6-1) Производить расчеты основных характеристик элементов и подсистем входящих в состав робототехнических систем	Н1(ПК-6-1) Исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
	32(ПК-6-1) Подходы к моделированию процессов в ГПС	У2(ПК-6-1) Использовать пакеты прикладных программ при моделировании и проведении вычислительных экспериментов для ГПС	Н2(ПК-6-1) Выполнение вычислительного эксперимента с применением стандартного программного обеспечения

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии роботизированного производства» изучается на 4 курсе, 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Дисциплина «Технологии роботизированного производства» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	72
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	36
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	72
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Автоматы и автоматические линии				

Машины-автоматы. Автоматические линии	2			
Выбор технологических методов и маршрута обработки	4			
Особенности применения				4
Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения системы удаления отходов		6		
Автоматизированные линии		6		
Обзор прикладного ПО				2
Изучение теоретических разделов дисциплины				2
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				20
Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов				
Технические характеристики промышленных роботов	2			
Манипуляционная система промышленных роботов	2			
Особенности применения промышленных роботов				2
Роботизированные технологические комплексы для механической обработки деталей	6			
Промышленные роботов для кузнечно-прессового оборудования, красочных работ и гальванопокрытий	6			
Основные недостатки комплексов				2
Конструкция, технические характеристики и принцип работы промышленного робота. Разработка схемы управления роботом мани-			2	

пулятором				
Разработка схемы управления роботом манипулятором		6		
Проектирование гибкой автоматизированной линии участка				2
Изучение теоретических разделов дисциплины				2
Автоматизация технологических процессов сборки				
Автоматическая сборка методом искания	2			
Вибрационный способ совмещения деталей при сборке	2			
Автоматическая селективная сборка	2			
Электромагнитная сборка соединений по цилиндрическим поверхностям	2			
Анализ основных подходов к реализации системы для различных промышленных объектов				2
Автоматизированная технология сборки			2	
Технологические процессы роботизированной сборки			2	
Проектирование гибкой автоматизированной линии участка				6
Изучение теоретических разделов дисциплины				2
Гибкие производственные системы				
Основные термины и показатели ГПС. Преимущества и проблемы их внедрения	2			
Особенности использования				2
Типовые гибкие производственные модули	2			
Эффективность применения ГПС	2			
Основные недостатки ГПС				2

Компоновка гибкой автоматизированной системы и составление структурной схемы ГПС			6	
Гибкие автоматизированные системы. Структурная схема ГПС			6	
Проектирование гибкой автоматизированной линии участка				16
Изучение теоретических разделов дисциплины				6
ИТОГО по дисциплине	36	18	18	72

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	52
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	20

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Довбня, Н.М. Роботизированные технологические комплексы в ГПС / Н.М. Довбня, А.Н. Кондратьев, Е.И. Юревич. – Л. Машиностроение. Ленинградское отделение, 1990. – 303 с.
2. Козырев, Ю.Г. Роботизированные производственные комплексы / Под ред. Ю.Г. Козырева, А.А.Кудинова. – М. Машиностроение, 1987. – 272 с.
3. Псигин, Ю. В. Управление производственными системами : учебно-методическое пособие / Ю. В. Псигин. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2019. — 181 с. — ISBN 978-5-9795-1947-0. — Текст : электрон-

ный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106128.html> (дата обращения: 28.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Дополнительная литература

1. Решетняк, Е. П. Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» : методическое пособие для студентов специальности 260303 – «Технология молока и молочных продуктов» / Е. П. Решетняк, А. К. Алейников. — Саратов : Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2010. — 68 с. — ISBN 5-7011-0445-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8149.html> (дата обращения: 28.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Технологические основы автоматизированного производства : учеб. пособие / Ю.П. Анкудимов, В.М. Лебедев, А.А. Тихонов, И.В. Садовая. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 207 с. - ISBN 978-5-16-107730-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021097> (дата обращения: 28.06.2021). — Режим доступа: по подписке. 1
3. Шидловский, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / С. В. Шидловский ; под редакцией Н. И. Шидловская. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. — 100 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13918.html> (дата обращения: 28.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Выжигин А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2009.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5129>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Автоматизированное проектирование технологии процессов ОМД [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсу «Автоматизированное проектирование технологии и оборудования»/ — Электрон. текстовые дан-

ные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 39 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22855>.— ЭБС «IPRbooks»

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znanium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Саратов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021).

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
2. «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссыл-ке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широ-

кого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
101/3	Лаборатория промышленной робототехники	ПК; Универсальная роботизированная ячейка Kuka

При реализации дисциплины «Технологии роботизированного производства» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Универсальная роботизированная ячейка Kuka	Алгоритмизация и анализ роботизированных комплексов

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Технологии роботизированного производства»

Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Робототехнические комплексы и системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессиональные			
ПК-6 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	31(ПК-6-1) Принцип работы, технические характеристики элементов и подсистем входящих в состав робототехнических систем	У1(ПК-6-1) Производить расчеты основных характеристик элементов и подсистем входящих в состав робототехнических систем	Н1(ПК-6-1) Исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
	32(ПК-6-1) Подходы к моделированию процессов в ГПС	У2(ПК-6-1) Использовать пакеты прикладных программ при моделировании и проведении вычислительных экспериментов для ГПС	Н2(ПК-6-1) Выполнение вычислительного эксперимента с применением стандартного программного обеспечения

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1-3	31(ПК-6-1), 32 (ПК-6-1)	Защита РГР	Аргументированность ответов
Раздел 3	У2(ПК-6-1)	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	У1(ПК-6-1), У2(ПК-6-1), Н1(ПК-6-1), Н2(ПК-6-1)	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 3-4	У1(ПК-6-1), Н1(ПК-6-1), Н2(ПК-6-1) У2(ПК-6-1),	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 3-4	31(ПК-6-1), 32(ПК-6-1),	Защита РГР	Аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 1	в течение семестра	5 баллов	3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическая работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическая работа 4	в течение семестра	5 баллов	
РГР	в течение семестра	10 баллов	9-10 – студент владеет знаниями в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает выполненную работу; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопросы, связанные с проектом 7-8 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в проектировании 5-6 – студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов

			проектирования 0-4 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен проектировать
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

Задания для текущего контроля

Практические работы

Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения системы удаления отходов

Паллетирование грузов. Реализация транспортной складской системы на примере "универсальная роботизированной учебной ячейки". Технологическая линия представляет собой конвейер и учебный робот фирмы Kuka. Универсальная роботизированная ячейка производит паллетирование грузов поступающих с внешнего конвейера и составляет их упорядоченно согласно выбранному программно порядку.

Конструкция, технические характеристики и принцип работы промышленного робота. Разработка схемы управления роботом манипулятором

Роботизированная механообработка: генерация управляющей программы роботизированной ячейки механической обработки в САМ-системе, изучение и выбор траектории фрезеровки объемной детали. Технологическая линия представляет собой учебную роботизированную ячейку механической обработки фирмы Kuka.

Автоматизированная технология сборки

Роботизированная сварка: сварочный робот с применением системы предварительного поиска шва определяет смещение заготовок относительно эталонной позиции, в режиме сварки осуществляет точечную фиксацию заготовок, затем непосредственно производит сварку деталей. Технологическая линия представляет собой сварочный робот из комплекта "универсальная роботизированная сборочно-сварочная ячейка".

Компоновка гибкой автоматизированной системы и составление структурной схемы ГПС

Позиционирование заготовок: два робота манипулятора, синхронизируются с применением промышленной сети, производят захват фрагментов заготовок позиционируют их в пространстве и осуществляют их перемещение без изменения их пространственной ориентации. Технологическая линия представляет собой «универсальную роботизированную сборочно-сварочная ячейка (используются только роботы манипуляторы)».

Расчетно-графическая работа

Проектирование гибкой автоматизированной линии участка

В задании указывается технологическое оборудование, количество обрабатываемых изделий и их габариты, время обработки детали, время загрузки, разгрузки, время промежуточного, окончательного контроля и другое по усмотрению преподавателя.

1). Станок модели ИР500ПМФ4: размер рабочего пространства 500х500х500 мм, размер паллет 500х500, число инструментов в магазине 36 шт.;

2). Станок модели ИР200ПМФ4: размер рабочего пространства 200х200х200 мм, размер паллет 200х200, число инструментов в магазине 36 шт.;

3). Время обработки условной детали – 20 мин.;

4). Необходимое количество обрабатываемых изделий габаритами 500х500х500 мм. равно 48 единиц в смену;

5). Необходимое количество обрабатываемых изделий габаритами 200х200х200 мм. равно 96 единиц в смену;

6). Время загрузки детали равно 2 мин., время разгрузки равно 2 мин.;

7). Время промежуточного контроля равно 2 мин., время окончательного контроля 5 мин.