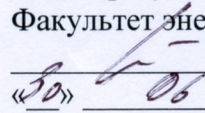


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Факультет энергетики и управления

 Гудим А.С.  
«30» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«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)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

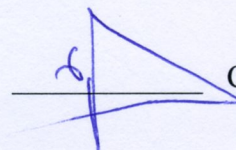
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	6

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



Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

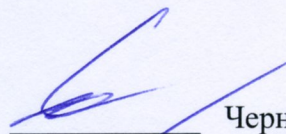


Савельев Д.О

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»



Черный С.П.

## 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».

<p>Задачи дисциплины</p>	<p>Сформировать знания по конструкциям и принципам работы автоматических и автоматизированных линий, промышленных роботов, гибких производственных систем</p> <p>Сформировать навыки по проектированию систем автоматических и автоматизированных линий, промышленных роботов, а также систем управления станками</p> <p>Сформировать знания в области применения методик научно обоснованного выбора оборудования и промышленных роботов при проектировании гибких производственных систем в производстве.</p>
<p>Основные разделы / темы дисциплины</p>	<p><b>Автоматы и автоматические линии:</b> 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</p> <p><b>Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов:</b> 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</p> <p><b>Автоматизация технологических процессов сборки:</b> 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</p> <p><b>Гибкие производственные системы:</b> Основные термины и показатели ГПС. Преимущества и проблемы их внедрения, Особенности использо-</p>

	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 индикаторами достижения компетенций

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 индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Знает порядок ввода в эксплуатацию нового технологического оборудования ОПК-9.2 Умеет анализировать техническую документацию на новое технологическое оборудование ОПК-9.3 Владеет навыками изучения новых технологий производства и освоения технологического оборудования, реализующего эти технологии	Знать принцип работы, технические характеристики элементов и подсистем входящих в состав робототехнических систем Уметь использовать пакеты прикладных программ при моделировании и проведении вычислительных экспериментов для ГПС Владеть навыками исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии роботизированного производства» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

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

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Технологии роботизированного производства», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Учебная практика (ознакомительная практика)».

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 6 з.е., 216 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	216
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	72
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	36
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	144
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	
<b>Автоматы и автоматические линии</b>				

<b>Машины-автоматы. Автоматические линии</b>	2			
<b>Выбор технологических методов и маршрута обработки</b>	2			
<b>Особенности применения</b>				8
<b>Выбор технологического оснащения и расчёт уровня автоматизации: транспортной складской системы, системы инструментального обеспечения системы удаления отходов</b>			4	
<b>Автоматизированные линии</b>			4	
<b>Обзор прикладного ПО</b>				6
<b>Изучение теоретических разделов дисциплины</b>				6
<b>Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы</b>				18
<b>Применение промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов</b>				
<b>Технические характеристики промышленных роботов</b>	2			
<b>Манипуляционная система промышленных роботов</b>	2			
<b>Особенности применения промышленных роботов</b>				8
<b>Роботизированные технологические комплексы для механической обработки деталей</b>	4			
<b>Промышленные роботов для кузнечно-прессового оборудования, красочных работ и гальванопокрытий</b>	4			
<b>Основные недостатки комплексов</b>				8
<b>Конструкция, технические характеристики и принцип работы промышленного робота. Разработка схемы управления роботом мани-</b>			6	

пулятором				
Разработка схемы управления роботом манипулятором			4	
Проектирование гибкой автоматизированной линии участка				4
Изучение теоретических разделов дисциплины				4
<b>Автоматизация технологических процессов сборки</b>				
Автоматическая сборка методом искания	4			
Вибрационный способ совмещения деталей при сборке	4			
Автоматическая селективная сборка	2			
Электромагнитная сборка соединений по цилиндрическим поверхностям	2			
Анализ основных подходов к реализации системы для различных промышленных объектов				12
Автоматизированная технология сборки			4	
Технологические процессы роботизированной сборки			4	
Проектирование гибкой автоматизированной линии участка				18
Изучение теоретических разделов дисциплины				8
<b>Гибкие производственные системы</b>				
Основные термины и показатели ГПС. Преимущества и проблемы их внедрения	4			
Особенности использования				10
Типовые гибкие производственные модули	2			
Эффективность применения ГПС	2			
Основные недостатки ГПС				10

<b>Компоновка гибкой автоматизированной системы и составление структурной схемы ГПС</b>			6	
<b>Гибкие автоматизированные системы. Структурная схема ГПС</b>			4	
<b>Проектирование гибкой автоматизированной линии участка</b>				16
<b>Изучение теоретических разделов дисциплины</b>				8
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	36		36	144

### **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

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	104
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	40

### **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 и свободно распространяемое 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: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 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 (практически-ми) 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 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.

## **9.4 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)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	6

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

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Знает порядок ввода в эксплуатацию нового технологического оборудования ОПК-9.2 Умеет анализировать техническую документацию на новое технологическое оборудование ОПК-9.3 Владеет навыками изучения новых технологий производства и освоения технологического оборудования, реализующего эти технологии	Знать принцип работы, технические характеристики элементов и подсистем входящих в состав робототехнических систем Уметь использовать пакеты прикладных программ при моделировании и проведении вычислительных экспериментов для ГПС Владеть навыками исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1-3	ОПК-9	Защита РГР	Аргументированность ответов
Раздел 3	ОПК-9	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-9	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 3-4	ОПК-9	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 3-4	ОПК-9	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 <b>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</b>			
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. 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.
Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 8	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
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  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)</p>			

### Задания для текущего контроля

#### Лабораторные 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 500x500x500 мм, размер паллет 500x500, число инструментов в магазине 36 шт.;

2). Станок модели ИР200ПМФ4: размер рабочего пространства 200x200x200 мм, размер паллет 200x200, число инструментов в магазине 36 шт.;

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

4). Необходимое количество обрабатываемых изделий габаритами 500x500x500 мм. равно 48 единиц в смену;

5). Необходимое количество обрабатываемых изделий габаритами 200x200x200 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.