

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛО-
ГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе,

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

15.04.02 Технологические машины и оборудование
(шифр и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Технологические машины и оборудование пищевой промышленности
(наименование профиля / специализации)

Квалификация выпускника

Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа:

- разработка технического задания на механизацию, автоматизацию и роботизацию процессов производства безопасной, прослеживаемой и качественной пищевой продукции

- описание принципов действия проектируемых технических средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

- разработка перспективных проектов и модернизация существующих мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем автоматизированной системы производства пищевой продукции

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования на основе международных стандартов непрерывного сопровождения и информационной поддержки всех этапов производства продукции

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен участвовать в разработке новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД1 _{ПКв-4} Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции ИД2 _{ПКв-4} Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования на основе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-4} – Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: методы анализа задач проектирования
	Умеет: выбирать конкретную модель промышленного робота для разработки проектов роботизированных производств.
	Владеет: навыками выбора средств автоматизации на базе промышленных роботов
ИД2 _{ПКв-4} Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проекти-	Знает: методики разработки проектов и эскизных решений автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции.
	Умеет: выбирать современные средства автоматизации для проектирования промышленных линий по производству пищевой продукции.

рования на основе	Владеет: навыками проектирования промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации.
-------------------	---

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Промышленные роботы» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Современные проблемы техники пищевых технологий», «Инженерное сопровождение системного развития техники пищевых технологий», «Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред».

Дисциплина «Промышленные роботы» является завершающей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудо- емкости по семестрам, ак. ч.
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	24.7	24.7
Лекции	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0.6	0.6
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	83.3	83.3
Проработка материала по конспекту лекций	6	6
Проработка материала по учебнику (учебному пособию)	45	45
Выполнение расчётов для лабораторных работ	1.0	1.0
Оформление текста отчета по лабораторным работам	0.6	0.6
Рабочий чертеж нетиповой детали (построение структурно-функционально-кинематических схем ПР)	2.0	2.0
Выполнение расчетов для РГР	1.0	1.0
Создание графических компонентов на компьютере (построение рабочей зоны ПР в графическом редакторе)	2.0	2.0
Создание графических компонентов на компьютере (построение компоновочных схем промышленных линий с применением ПР.	15.9	15.9
Подготовка к зачету	9.8	9.8

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость раздела, ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области создания современных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием ПР.	4
2	Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства.	Основные термины и определения промышленных роботов (ПР). Виды исполнительных механизмов роботов их кинематика и динамика. Характерные расчеты и проектирование отдельных блоков, устройств систем автоматизации и роботизации.	14
3	Информационная система ПР, система управления ПР.	Виды информационных систем роботов их организация. Типы систем управления, используемых на ПР. Достоинства и недостатки.	10
4	Классификация промышленных роботов.	Технически-технологическая классификация ПР. Выбор модели робота в соответствии с техническим заданием для проектирования современных роботизированных линий.	22
5	Управление ПР виды управления, методы программирования.	Классификация видов управления ПР. Организация управления в РТК. Основные методы программирования используемые на роботах. Достоинства и недостатки.	14
6	Проектирование роботизированных химико-технологических процессов.	Этапы проектирования современных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием ПР.	32
7	ГПС, основные понятия. Экономическая эффективность использование ПР, РТК, ГПС.	Виды гибкости. Основные критерии уровня гибкости оборудования. Оценка их по коэффициенту гибкости. Подготовка технико-экономического обоснования проектов роботизированных производств.	10
8	ПР – объекты повышенной опасности.	Основные методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений. Основные принципы безопасной работы с ПР в РТК и ГПС	2
<i>Консультации текущие</i>			0.6
<i>Зачет</i>			0.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч.	ПЗ, ак. ч.	ЛЗ, ак. ч.	СРО ак. ч.
1	Введение в дисциплину	1	-	-	3
2	Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства	1	-	2	11
3	Информационная система ПР, система управления ПР	1	-	1	8
4	Классификация промышленных роботов	2	-	2	18
4	Управление ПР виды управления, методы программирования	1	-	1	12
5	Проектирование роботизированных химико-технологических процессов.	4	-	4	23.3
6	ГПС, основные понятия. Экономическая эффективность использование ПР, РТК, ГПС.	1	-	1	8
7	ПР – объекты повышенной опасности	1		1	-
<i>Консультации текущие</i>					0.6
<i>Зачет</i>					0.1

5.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Основные термины и определения	1
2	Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства	Понятия относящиеся к ПР, предназначение исполнительного устройства, их классификация, группы, параметры. Аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области создания современных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием ПР.	1
3	Информационная система ПР, система управления ПР	Сбор сведений о среде в которой функционирует ПР, виды информационных систем, состав системы управления, датчики. Этапы выбора стандартных средств автоматики измерительной и вычислительной техники для проектирования роботизированных линий производства пищевой продукции.	1
4	Классификация промышленных роботов	Технически-технологическая классификация ПР. Выбор модели робота в соответствии с техническим заданием по рассчитанным характеристикам роботизированных линий производства пищевой продукции.	2
5	Управление ПР, виды управления, методы программирования	Классификация, программное, адаптивное, интеллектуальное (интеллектуальное) управление. Основные методы программирования используемые на роботах. Достоинства и недостатки. Расчет и проектирование отдельных блоков и устройств роботизированных линий производства пищевой продукции.	1
6	Проектирование роботизиро-	Этапы проектирования по созданию си-	4

	ванных химико-технологических процессов.	стем автоматизации и управления, выбор стандартных средств измерительной и вычислительной техники, а также ПР и РТК, принципы выбора объекта роботизации и модели ПР, классификация компоновочных схем РТК. Применение аппаратных решений для построения роботизированных линий производства пищевой продукции.	
7	ГПС, основные понятия. Экономическая эффективность использования ПР, РТК, ГПС.	Виды гибкости, единицы измерения гибкости, расчёты по эффективности использования ПР, РТК, ГПС. Подготовка технико-экономического обоснования проектов роботизированных линий производства пищевой продукции.	1
8	ПР – объекты повышенной опасности	Техника безопасности при работе ПР. Основные методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений. Основные принципы безопасной работы с ПР в РТК и ГПС	1

5.2.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Основные термины и определения	1
2	Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства	Изучение отдельных блоков, устройства и конструкции основных частей ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот»	4
3	Информационная система ПР, система управления ПР	Изучение систем управления и информационных систем ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот»	4
4	Классификация промышленных роботов	Характерные сходства и отличия ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот».	5
5	Управление ПР, виды управления, методы программирования	Изучение программирование ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот» в режиме обучения, самообучения, аналитического программирования, с целью эффективного использования в роботизированных линиях производства пищевой продукции.	8
6	Проектирование роботизированных химико-технологических процессов.	Модульный принцип построения ПР РФ-202М и основы проектирования РТК. Расчёт общего времени цикла робота и факторы, влияющие на него в соответствии с техническим заданием для проектирования роботизированных линий производства пищевой продукции.	2
7	ГПС, основные понятия. Экономическая эффективность использования ПР, РТК, ГПС.	Уровень гибкости ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот». Расчет цикловой и фактической производительности ПР НЦТМ-01. Изучение технико-экономического обоснования проектов создания роботизированных линий производства пищевой продукции.	4

8	ПР – объекты повышенной опасности	ТБ при работе с ПР на примере РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот». Изучение методов профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений при эксплуатации роботизированных линий производства пищевой продукции.	2
---	-----------------------------------	--	---

5.2.3. Практические занятия

Не планируются

5.2.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоёмкость, ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (основные определения, понятия робототехники, роботизации), пробное тестирование по разделу.	4
2	Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (основные системы ПР, виды манипуляторов), Подготовка к лабораторным занятиям (изучение устройства и конструкции основных частей ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК), пробное тестирование по разделу.	14
3	Информационная система ПР, система управления ПР	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (Формирование и анализ требований к информации необходимой для успешного функционирования ПР и РТК. Управление ПР и РТК невозможно без наличия информации), Подготовка к лабораторным занятиям (изучение устройств управления и информационных систем ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК), пробное тестирование по разделу.	10
4	Классификация промышленных роботов	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (характерные показатели ПР и РТК, их взаимодействие). Подготовка к лабораторным роботам (характерные сходства и отличия ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК), пробное тестирование по разделу.	22
5	Управление ПР, виды управления, методы программирования	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (системы управления ПР, виды управления и методы программирования). Подготовка к лабораторным роботам (Характерные сходства и отличия видо управления ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК), пробное тестирование по разделу.	14
6	Проектирование роботизированных химико-технологических процессов.	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (роботизация химико-технологических процессов). Подготовка к лабораторным роботам (основные характеристики роботизированного комплекса УРТК), пробное тестирование по разделу.	31.3
7	ГПС, основные понятия., Экономическая эффективность использование ПР, РТК, ГПС.	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (характерные показатели ГПС). Подготовка к лабораторным роботам	10

		(расчет цикловой и фактической производительности ПР Электроника НЦ ТМ)), пробное тестирование по разделу.	
8	ПР – объекты повышенной опасности	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (безопасные методы работы с ПР). Подготовка к лабораторным работам (Безопасное эксплуатация ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК), пробное тестирование по разделу.	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Авцинов И.А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами [Текст]: Учебное пособие / И.А. Авцинов, В.К. Битюков; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ. 2021. – с.299.

2. Авцинов И.А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами Лабораторный практикум [Текст]: Учебное пособие / И.А. Авцинов, В.К. Битюков; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ. 2022. – с.178.

3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст]: справочное пособие/А.С. Ключев [и др.]; под ред. А.С. Ключев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2019. – 464 с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-46068-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296996> .

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1.Авцинов И.А. Конспект лекций по курсам: «Робототехника», «Роботизация химико-технологических процессов и автоматизация гибких производств», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов»: учебное пособие. Воронеж. ВГУИТ, 2013 г. 109 с. [Электронный ресурс].

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/viewBook/3520>

2.Авцинов И.А. Практикум (практические занятия) по курсам: «Робототехника», «Роботизация химико-технологических процессов и автоматизация гибких производств», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов»: учебное пособие. Воронеж. ВГУИТ, 2013 г. 80 с. [Электронный ресурс].

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/viewBook/3521>

3.Авцинов И.А. Практикум (лабораторные занятия) по курсам: «Робототехника», «Роботизация химико-технологических процессов и автоматизация гибких производств», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов»: учебное пособие. Воронеж. ВГУИТ, 2013 г. 80 с. [Электронный ресурс].

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/viewBook/3519>

Учебная лаборатория кафедры ИУС Ауд. 226: включает в себя лабораторию в которой можно наглядно продемонстрировать работу робототехнического комплекса на промышленных роботах (РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, АМ-5), содержит учебные стенды позволяющие студентам понять как функционирует робототехнический комплекс в целом, части промышленных роботов (захватные устройства, блоки управления), стенды на которых выполняются лабораторные работы, учебный комплекс УРТК и лабораторный робот «Добот».

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории:

Ауд. № 125. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Проектор Epson EB-X41

Ауд. № 226. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Промышленный робот «PM-1» с системой управления «Сфера-3б», промышленный робот «РФ-202М» с системой управления «РФ-202», промышленный робот «Электроника НЦ-ТМ» с системой управления «Электроника», автоматический манипулятор «АМ-5», промышленный робот «РС», роботизированный комплекс «УРТК», лабораторный робот «Dobot Magician» с набором рабочих органов, компрессором и расходными материалами для 3Д принтера, управляющий компьютер

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)** в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1. Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудо- емкости по семестрам, ак. ч.
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	9.5	9.5
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0.2	0.2
Консультации по выполнению контрольной	1.2	1.2
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	94.6	94.6
Проработка материала по конспекту лекций	6	6
Проработка материала по учебнику (учебному пособию)	45	45
Выполнение домашней контрольной работы	13	13
Рабочий чертеж нетиповой детали (построение структурно-функционально-кинематических схем ПР)	8.6	8.6
Создание графических компонентов на компьютере (построение рабочей зоны ПР в графическом редакторе)	9	9
Создание графических компонентов на компьютере (построение компоновочных схем промышленных линий с применением ПР.	9	9
Подготовка к зачету	4	4
Контроль	3.9	3.9

2. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

2.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудо- емкости по семестрам, ак. ч.
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	12.4	12.4
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Виды аттестации (зачет)	0,4	0,4
Самостоятельная работа:	95.6	95.6
Проработка материала по конспекту лекций	12x0.5=6	6
Проработка материала по учебнику (учебному пособию)	18x2.5=45	45
Выполнение домашней контрольной работы	13	13
Рабочий чертеж нетиповой детали (построение структурно-функционально-кинематических схем ПР)	8.7	8.7
Создание графических компонентов на компьютере (построение рабочей зоны ПР в графическом редакторе)	7	7
Создание графических компонентов на компьютере (построение компоновочных схем промышленных линий с применением ПР.	7	7
Подготовка к зачету	5	5
Контроль	3.9	3.9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РАБОТЫ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	ПКв-4	Способен участвовать в разработке новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД1 _{ПКв-4} Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции ИД2 _{ПКв-4} Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования на основе

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-4} – Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: методы анализа задач проектирования
	Умеет: выбирать конкретную модель промышленного робота для разработки проектов роботизированных производств.
	Владеет: навыками выбора средств автоматизации на базе промышленных роботов
ИД2 _{ПКв-4} Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования на основе	Знает: методики разработки проектов и эскизных решений автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции.
	Умеет: выбирать современные средства автоматизации для проектирования промышленных линий по производству пищевой продукции.
	Владеет: навыками проектирования промышленных линий по производству пищевой продукции с использования современных средств автоматизации.

2. Паспорт оценочного материала по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Введение в дисциплину	ПКв-4	Банк тестовых заданий	3,21	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	24,25,26,27	Контроль преподавателя
2.	Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства.	ПКв-4	Банк тестовых заданий	1,3 – 13,19,	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	24 - 30	Контроль преподавателя
3.	Информационная система ПР, система управления ПР.	ПКв-4	Банк тестовых заданий	5,14 - 18	Бланочное или компьютерное тестирование

			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	99,115	Защита лабораторных работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	31 - 35	Контроль преподавателя
			Собеседование	167	Контроль преподавателя
4.	Классификация промышленных роботов	ПКв-4	Кейс задание	22	Контроль преподавателя
			Банк тестовых заданий	2	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	38 – 49,51	Контроль преподавателя
			Собеседование	165,166	Контроль преподавателя
5.	Управление ПР виды управления, методы программирования.	ПКв-4	Банк тестовых заданий	4	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	36,37,39,52 – 55,58 – 60,79,80	Контроль преподавателя
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	89,95,96,100, 101,104 – 108, 112 - 123	Защита лабораторных работ
6. 7.	Проектирование роботизированных химико-технологических процессов. ГПС основные понятия. Экономическая эффективность использование ПР, РТК, ГПС.	ПКв-4	Банк тестовых заданий	20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	40,41,63 - 69,73,74	Контроль преподавателя
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	86 - 92,	Защита лабораторных работ
			Кейс-задание	21,23	Контроль преподавателя
			Собеседование	164	Контроль преподавателя
8.	ПР – объекты повышенной опасности.	ПКв-4	Банк тестовых заданий	20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	84,85	Контроль преподавателя
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	124 – 129, 144 - 149	Защита лабораторных работ
			Собеседование	150 - 163	Контроль преподавателя

3. 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1. ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ зд.	Тестовое задание
1	<p>Выстройте по уровню автоматизации устройства – ПР, манипулятор с ручным управлением и автооператор.</p> <ul style="list-style-type: none"> - автооператор, ПР, манипулятор с ручным управлением; - манипулятор с ручным управлением, ПР, автооператор; - ПР, автооператор, манипулятор с ручным управлением; <p>– Все эти термины характеризуют самый низший уровень автоматизации.</p>
2	<p>С увеличением погрешности позиционирования, что происходит с точностью позиционирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> - остаётся неизменной; - уменьшается; - увеличивается; - погрешность не зависит от точности.
3.	<p>Из каких основных систем состоит промышленный робот?</p> <ul style="list-style-type: none"> - колеса, рама, окна; - система воздухоподготовки, канализации, вентиляции; - система управления, информационная система, исполнительное устройство.
4.	<p>Система управления ПР-это мозг робота?</p> <ul style="list-style-type: none"> - нет; - это спальное место; - это алгоритмическая программа; - да.
5	<p>Информационная система ПР – что это такое?</p> <ul style="list-style-type: none"> - система защиты от поражения молнией; - органы чувств; - система управления; - информационный ребус.
6	<p>Исполнительное устройство ПР – что это такое?</p> <ul style="list-style-type: none"> - громоотвод; - устройство, организующее двигательную функцию манипулятору; - робот пылесос; - устройство, исполняющее разнообразные переходы в технике.
7	<p>Исполнительное устройство ПР может быть выполнено в виде манипулятора?</p> <ul style="list-style-type: none"> - да; - нет; - не знаю; - только, если оно мобильное.
8	<p>Дайте определение, что такое рабочий орган ПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> - это двигатель робота; - это устройство, организующее двигательную функцию манипулятора; - устройство, необходимое для захватывания и удержания предмета производства; - механизм передвижения манипулятора.
9	<p>Рабочий орган манипулятора может быть выполнен в виде захватного устройства?</p> <ul style="list-style-type: none"> - нет; - да; - может быть с некоторыми допущениями (ограничениями) на конструкцию; - не могу ответить.
10	<p>Рабочий орган манипулятора может быть выполнен в виде технологического ин-</p>

	<p>струмента?</p> <ul style="list-style-type: none"> - нет; - может быть с некоторыми допущениями (ограничениями) на конструкцию; - да; - не могу ответить.
11	<p>Рабочий орган манипулятора может быть выполнен в виде чего?</p> <ul style="list-style-type: none"> - колеса; - оконной рамы; - двери; - захватного устройства, технологического инструмента и различных приспособлений.
12	<p>Что такое «Механический интерфейс ПР?»</p> <ul style="list-style-type: none"> - механическое зубчатое зацепление; - узел связи захватного устройства с манипулятором; - крепление манипулятора; - компьютерная программа.
13	<p>Поясните определение «Схват»?</p> <ul style="list-style-type: none"> - механическое захватное устройство; - узел крепления захватного устройства к манипулятору; - ручные клещи; - магнитное захватное устройство.
14	<p>Назовите две основные разновидности информационных систем ПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешние и внутренние; - большие и малые; - замкнутые и разомкнутые; - стационарные и мобильные.
15	<p>Что оценивают внутренние информационные системы ПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> - состояние внутренних устройств и механизмов; - состояние внешних устройств и механизмов; - расположение агрегатов относительно друг друга; - время ремонта агрегатов, устройств и механизмов.
16	<p>Что оценивают внешние информационные системы ПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> - расположение агрегатов относительно друг друга; - время ремонта агрегатов, устройств и механизмов; - состояние внутренних устройств и механизмов; - состояние внешних устройств и механизмов;
17	<p>Функции датчиков очувствления ПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> - записывать поступающую на них информацию; - фиксировать полученную информацию и передавать её на систему управления; - характеризовать колебание земли; - описывать погоду в конкретном регионе.
18	<p>Две основные разновидности датчиков очувствления ПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешней и внутренней информации; - силы ветра и колебания земли; - большие и маленькие; - уровня освещенности и радиации.
19	<p>Три основных вида захватных устройств?</p> <ul style="list-style-type: none"> - круглые, квадратные и цилиндрические; - легкие, тяжелые и сверхтяжелые; - схватывающие, поддерживающие и удерживающие; - пальчиковые, с присоской и магнитные.
20	<p>Промышленные роботы – устройства повышенной опасности?</p> <ul style="list-style-type: none"> - нет; - да; - безопасны; - не наносят вред человеку.

21	<p>Робототехника, роботизация, роботостроение, что объединяет эти понятия?</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствует общность; - описание, исследование ПР; - похожие слова; - только созвучность.
----	--

3.2 Кейс-задание.

3.2.1. ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

Задание: Дать развернутые ответы на следующие задания

№ во-проса	Текст задания
21	<p>Ситуация. Вы работаете инженером на предприятии, которое решило приобрести ПР для укладки изделия в тару.</p> <p>Задание: Что необходимо знать (какие параметры операции) для выбора конкретной модели робота</p>
22	<p>Ситуация. Вы решили приобрести ПР для загрузки предмета производства в тару.</p> <p>Задание: Вам необходимо рассчитать характерные параметры робота, позволяющие ему выполнить заданный процесс.</p>
23	<p>Ситуация. На предприятие успешно функционировал ПР. В результате модернизации предприятия возникла необходимость в реконструкции (или выборе уже существующе-го) захватного устройства робота.</p> <p>Задание: Что необходимо учитывать для этого.</p>

3.3 Собеседование (вопросы к зачету)

3.3.1. ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ во-проса	Текст вопроса
24	Как расшифровать сокращение «ПР»? Что такое «Манипуляционный и мобильный промышленный робот»?
25	К какому классу устройств (с некоторым допущением) можно отнести автоматический манипулятор, перепрограммированный автоматический манипулятор, манипулятор с автоматическим управлением, манипулятор с ручным управлением?
26	Чем отличается по уровню автоматизации автооператор от манипулятора с ручным управлением?
27	Из каких основных систем состоит ПР?
28	Какие функции выполняет исполнительное устройство для ПР? Как перевести латинские термины – «manus» и «manipulus».
29	На какие три категории (по способу управления) подразделяются манипуляторы?
30	На какие три группы (по виду задающего органа) подразделяются биотехнические манипуляторы?
31	Для чего ПР нужна информационная система?
32	Как переводится латинский термин «sensus»? Назовите три основные группы сенсорных систем подразделяющихся по функциональному назначению.
33	Как подразделяются датчики внутренней информации по их предназначению?
34	На какие две подгруппы подразделяются датчики положения и скорости ПР?
35	Перечислите основные технические свойства, которыми должны обладать датчики

	очувствления ПР.
36	Какую функцию для ПР должна реализовать его система управления? Назовите основные задачи, решаемые системой управления ПР.
37	Расскажите о четырех уровнях иерархии реализуемые системой управления ПР.
38	На какие основные три типа (поколения) подразделяются ПР по совершенству информационно-логической системы?
39	На какие основные три типа (поколения) подразделяются ПР по совершенству системы управления?
40	Как подразделяются ПР по типу взаимодействия с производственной средой?
41	Как подразделяются роботы по степени специализации и характеру выполняемых работ?
42	Что является количественным показателем взаимодействия ПР с производственной средой, а что – качественным?
43	Назовите три основных раздела технической классификации ПР.
44	На какие три подгруппы подразделяются ПР по количеству манипуляторов?
45	Какие основные виды приводов используются на ПР и какую функцию они реализуют для робота?
46	Что такое номинальная грузоподъемность ПР и на какие группы по грузоподъемности подразделяются роботы?
47	От чего зависит исполнение ПР. Назовите наиболее характерные виды исполнения робота.
48	Назовите основные типы крепления и характерные способы установки ПР.
49	Что такое «ход манипулятора» и на какие три группы подразделяются ПР по величине хода манипулятора?
50	Дайте определение термину «суммарное быстродействие ПР», по каким видам движения оно рассчитывается и как подразделяются роботы по скоростям перемещения степеней подвижности.
51	Что является количественной и качественной оценкой точности позиционирования?
52	Как делятся ПР по виду управления?
53	Назовите разновидности программного управления ПР, их достоинства и недостатки.
54	На какие три подгруппы подразделяются ПР по способу ввода информации (по способу программирования).
55	Как подразделяется режим обучения робота по степени участия оператора в нем?
56	Что в значительной мере влияет на величину погрешности позиционирования?
57	С увеличением погрешности позиционирования, что происходит с точностью позиционирования?
58	Какие существуют два варианта программирования в режиме самообучения?
59	Назовите две единицы объема памяти системы управления ПР наиболее часто используемые.
60	На какие подгруппы подразделяются ПР по объему памяти системы управления робота?
61	Какое влияние оказывает способ захватывания предмета производства на его физико-механические свойства?
62	Назовите характерные этапы выбора типа захватного устройства.
63	Что является одним из основных достоинств ПР, с точки зрения переналаживаемости и универсальности?
64	Назовите виды гибкости верхнего уровня организационной структуры производства.
65	Какие виды гибкости сгруппированы во вторую группу (средний уровень) организационной структуры производства?
66	Назовите виды гибкости нижнего уровня организационной структуры производства.
67	Какой термин часто используют для характеристики машинной гибкости?
68	Организационную гибкость, с некоторым допущением, называют?
69	Что такое коэффициент гибкости?
70	Что такое «рабочий орган ПР» и в виде каких устройств (механизмов и деталей, узлов т. п.) он может быть выполнен?
71	Поясните термины: захватное устройство и «схват» ПР, «рабочий элемент» захватного устройства, «механический интерфейс» робота.
72	Что такое исполнительное устройство робота и может ли оно быть выполнено в виде манипулятора?
73	Как захватные устройства классифицируются по способу удержания объекта производства и принципу действия?

74	Какие виды приводов используются на захватных устройствах ПР, их достоинства и недостатки?
75	Как классифицируются захватные устройства по уровню (степени) специализации и характеру фиксирования (базирования) предмета производства в них?
76	Как классифицируются захватных устройств ПР по виды управления и характеру крепления к «руке» ПР.
77	На какие подгруппы подразделяются ПР по виду рабочих зон?
78	На какие подгруппы подразделяются ПР по виду исполнительного устройства?
79	Какую функцию реализует система управления ПР в роботизированном комплексе?
80	Для чего система управления ПР снабжена некоторым количеством внешних команд?
81	Как ПР подразделяются по количеству внешних команд?
82	Охарактеризуйте экономическую эффективность использования ПР.
83	Охарактеризуйте экономическую эффективность использования ГПС.
84	Основные принципы безопасной работы ПР.
85	Основные принципы безопасной работы ГПС.

3.4. Собеседование (вопросы к защите лабораторных работ)

3.4.1. ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ во-про-са	Текст вопроса
86	Кто из студентов допускается к выполнению лабораторных работ?
87	Что требуется проверить перед началом работы по лабораторной?
88	Сколько студентов одновременно может находиться за пультом управления (системой управления) ПР?
89	Из каких основных устройств состоит система управления ПР «Электроника НЦ-ТМ»?
90	Что такое адаптация ПР. Какими элементами адаптации снабжен робот «Электроника НЦ-ТМ»?
91	Назовите основные составные части ПР РФ-202м?
92	Из каких основных модулей состоит двурукий манипулятор?
93	Назовите тип крепления манипулятора робота РФ-202м к станине лабораторной установки.
94	Сколько компоновочных схем манипулятора можно реализовать для ПР РФ-202м?
95	Какой режим программирования реализует система управления робота РФ-202м?
96	Из каких основных элементов (частей, узлов) состоит система управления ПР РФ-202м?
97	Для чего предназначен модуль (система) воздухоподготовки ПР?
98	Из каких основных частей состоит система (модуль) воздухоподготовки лабораторной установки, с использованием ПР РФ-202м?
99	Что из себя представляет элементарная информационная система ПР РФ-202м?
100	Охарактеризуйте термин «время выдержки», используемый при расчете общего времени цикла робота.
101	Что такое коэффициент масштабирования, задаваемый на пульте ручного управления ПР РФ-202м?
102	Для чего нужны 7 клавиш (внешних команды) пульта ручного управления системы управления ПР РФ-202м?
103	Поясните понятие «совмещенный рабочий цикл ПР».
104	Какой тип управления реализует система управления ПР РФ202м?
105	Сколько программ можно записать в память системы управления робота РФ-202м?
106	Назовите основные узлы (системы) СУ-202м?
107	Для чего предназначен узел задания программ (УЗП), узел обучения (УО1, 2), узел адреса (УА), узел координат (УК), узел сравнения, узел коммутации (УКО) СУ-202м?
108	Назовите основные функции узла отработки команд (УОК), узла выдачи команд (УВК), узла отработки ориентирующих координат (УООК), узла поиска программ (УПП), узла выбора программ (УВП), узла отработки программ (УОП) СУ ПР РФ-202м

109	Сколько степеней подвижности у ПР РМ-01?
110	Что было взято в качестве прототипа манипулятора «PUMA-560»?
111	Какого поколения ПР РМ-01?
112	Сколько уровней управления реализуется на устройстве (системе) управления «Сфера-36»?
113	Из каких модулей состоит верхний и нижний уровень управления СУ «Сфера 36»?
114	Для решения, каких задач предназначен верхний и нижний уровень управления СУ «Сферы – 36»?
115	Что представляет собой система ввода информации оператором ПР РМ-01?
116	Что установлено на панели управления системы управления «Сфера-36» и для чего она предназначена?
117	Что представляет собой пульт ручного управления системы управления «Сфера-36» и для чего он предназначен?
118	Для чего предназначена система воздухоподготовки робота РМ-01?
119	Какие виды и язык программирования реализуются на ПР РМ-01?
120	Назовите две характерные группы директив (команд) используемых усовершенствованным языком программирования робота РМ-01?
121	В чем основное отличие мониторных и программных директив ПР РМ-01?
122	В чем разница между директивами «GO» и «GOS»?
123	Как Вы считаете, можно записать программу движения манипулятора используя директивы «GO», «GOS», «CL», «OP»?
124	Что необходимо проверить перед включением ПР?
125	После запуска ПР необходимо выполнить какие действия?
126	При не запланированных перемещениях манипулятора, после запуска робота, требуется?
127	Что требуется делать при обнаружении неисправностей в лабораторной работе (например, запаха гари, дыма, появления искрения, огня, разрыва проводов, кабеле и т.п.)?
128	При реализации ПР программы в автоматическом режиме категорически запрещается?
129	Какие основные требования необходимо соблюдать при ремонте робота?
130	Поясните термин «встроенный ПР».
131	Что такое цикловая и фактическая производительность ПР?
132	Поясните понятие «общее время рабочего цикла работы ПР».
133	Объясните понятие «ПР агрегатно-модульного типа» на примере ПР РФ-202М
134	Поясните термин «монококовая конструкция» звеньев манипулятора «PUMA-560».
135	Для чего нужна калибровка манипулятора «PUMA-560»?
136	Какие основные элементы входят в состав следящих приводов суставов манипулятора «PUMA-560»?
137	Манипулятор «PUMA-560» может быть снабжён разнообразными рабочими органами?
138	Как можно закрепить манипулятор «PUMA-560»?
139	Для чего предназначен ПР Электроника НЦ-ТМ?
140	В каком режиме работает робот (обучение, аналитическое программирование, самообучение) Электроника НЦ-ТМ?
141	Из каких основных механизмов состоит манипулятор ПР Электроника НЦ-ТМ?
142	Сколько схватов входят в состав механизма захвата деталей робота Электроника НЦ-ТМ?
143	Какую степень подвижности (переносную, ориентирующую) организует устройство ротации схватов механизма захвата ПР Электроника НЦ-ТМ?
144	Техника безопасности при работе с ПР РФ-202М.
145	Техника безопасности при работе с ПР Электроника НЦТМ
146	Техника безопасности при работе с ПР РМ-01
147	Техника безопасности при работе с ПР РС
148	Техника безопасности при работе с ПР АМ-5
149	Техника безопасности при работе с комплексом УРТК

3.5. Собеседование (вопросы по текущему лекционному материалу)

3.5.1. ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ во-про-са	Текст вопроса
150	Как негативно может воздействовать на человека ПР?
151	Опишите три закона взаимодействия системы «человек – робот» сформулированных писателем Айзеком Азимовым.
152	Почему в настоящее время три закона взаимодействия системы «человек – робот» сформулированных писателем Айзеком Азимовым не потеряли актуальность?
153	Расскажите о характерных семи физически опасных для человека видов взаимодействия в системе «человек – робот».
154	Какое может быть «механическое» воздействие робота на человека?
155	Охарактеризуйте возможное электрическое воздействие ПР на человека.
156	Опишите возможные варианты термического воздействия робота на человека.
157	Расскажите о типах химического воздействия ПР на человека.
158	Что такое биологическое воздействие робота на человека?
159	Электромагнитное воздействие робота на человека – поясните.
160	Охарактеризуйте комбинированное воздействие ПР на человека.
161	Расскажите об общих вопросах безопасности при работе (ремонте) ПР.
162	Опишите специальные средства обеспечения безопасности при работе (ремонте) робота.
163	Какова должна быть методология поведения работника при работе (ремонте) ПР?
164	Гибкие производственные системы (ГПС) достоинства, экономическая эффективность использования.
165	Классификация ПР. Назовите характерные классификационные признаки.
166	Как ПР подразделяются по количеству манипуляторов, типу и расположению приводов, грузоподъемность, исполнение, системе координат, подвижность корпуса, способа установки, число степеней подвижности, ход манипулятора, быстродействие, точность позиционирования.
167	Как подразделяются ПР по виду управления, методам программирования, объемам памяти и количеству внешних команд системы управления.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Промышленные роботы» применяется бально-рейтинговая система.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, кейс-заданий, задач и сдачи разделов курсового проекта по предложенной преподавателем теме, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

Студент, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания и кейс-задач или собеседования и кейс-заданий и/или задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не менее 60 баллов.