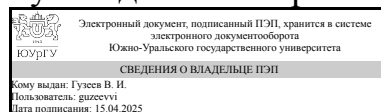


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



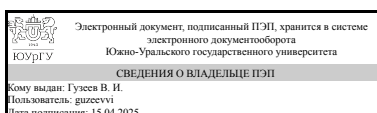
В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.03 Роботизация в киберфизических системах
для направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

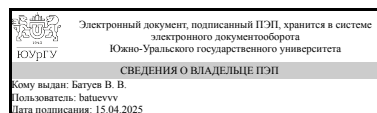
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. В. Батуев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины — освоение теоретических основ и принципов роботизации современных машиностроительных производств, получения практических навыков проектирования роботизированных систем и технологических процессов изготовления деталей и сборки машин. Задачи дисциплины — обучение самостоятельной работе по постановке и последовательному многовариантному решению проектных и практических задач по роботизации технологических процессов обработки различных деталей машиностроительных производств.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные понятия и определения. Основные характеристики производственного процесса. Бизнес-процессы современного производства. Роботизированные технологические комплексы в машиностроении. Основные виды роботизированных технологических комплексов. Разработка технологических процессов в условиях современного роботизированного производства. Типовые и групповые технологические процессы. Системы обеспечения функционирования роботизированного производства. Принципы организации складских систем. Принципы организации транспортных систем. Варианты организации транспортного цикла: по расписанию, по запросам. Система автоматизированного контроля и технической диагностики (САК). Организационная структура САК, координатные измерительные машины (КИМ), системы управления ходом технологического процесса: приборы автоматизированного управления, контактные и бесконтактные датчики для станков с ЧПУ. Автоматизированная система управления ГПС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, организовывать и эффективно осуществлять контроль качества технологических процессов и готовой продукции	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; - Принципы выбора технологического оборудования; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Нет	1.Ф.04 Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) (4 семестр)
-----	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Семестровое задание	25,75	25,75
Подготовка к зачету	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные термины и определения, основные характеристики производственного процесса.	2	2	0	0
2	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении	10	2	8	0
3	Разработка технологических процессов для современного автоматизированного производства	10	2	8	0
4	Вспомогательные системы обеспечения функционирования роботизированного производства	10	2	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения. Основные характеристики производственного процесса.	1
2	1	Технические, экономические и социальные преимущества автоматизации. Бизнес-процессы современного производства	1
3	2	Основные виды автоматизированных технологических комплексов	1
4	2	Гибкие производственные системы (ГПС)	1
5	3	Особенности проектирования технологических процессов в условиях современного роботизированного производства	1
6	3	Принципы построения технологических процессов механической обработки в роботизированном производстве	1
7	4	Принципы организации складских систем. Принципы организации транспортных систем. Варианты организации транспортного цикла: по расписанию, по запросам	1
8	4	Автоматизированная система инструментального обеспечения. Способы организации замены режущего инструмента: по отказам, смешанный, смешано-групповой. Контроль состояния режущего инструмента, способы его настройки (вне станка, на станке).	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Разработка концепции гибкого производственного участка. Постановка цели, задач. Определение исходных данных, необходимых для последующего проектирования.	4
2	2	Определение вспомогательного оборудования для оснащения проектируемого цеха	2
3	2	Разработка критериев для оценки эффективности применяемого вспомогательного оборудования	2
6-7	3	Разработка технологического процесса обработки детали в условиях автоматизированного производства.	3
8-9	3	Проведение размерного анализа проектного варианта технологического процесса.	3
10	3	Выводы по размерному анализу. Предложения по изменению технологического процесса	2
11-12	4	Проектирование транспортно-складской системы цеха	2
13-14	4	Проектирование вспомогательных участков цеха	2
15-16	4	Окончательное оформление планировки цеха	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Семестровое задание	Батуев, В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении учебное пособие к курсовому проекту / В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 40 с.	1	25,75
Подготовка к зачету	1. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. 2. Рыжаков., В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Рыжаков., В.А. Купряшин, Н.М. Боклашов. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 152 с.	1	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №1	1	5	Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет по аналитической части. Оценивается правильность проведения анализа технологичности детали: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
2	1	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №2	1	5	Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия	зачет

						используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет по технологической части. Оценивается правильность разработки технологии обработки детали на станке с ЧПУ с использованием средств роботизации: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	
3	1	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №3	1	5	Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет по проектной части. Оценивается правильность проектирования технологического перехода установки и снятия детали при помощи промышленного робота: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
4	1	Текущий контроль	Семестровая работа. Раздел №4	1	5	Защита раздела семестровой работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) • Отчет по алгоритмической части. Оценивается правильность алгоритма работы средства автоматизации: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено небрежно с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1	зачет
5	1	Промежуточная аттестация	зачет	-	10	Оценка за зачет ставится за процент рейтинга, рассчитанного в БРС. Студент может повысить свою оценку путем письменной сдачи зачета по билету. Ответ на вопросы к зачету оценивается по	зачет

					следующим основным критериям: – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована профессиональная терминология – 5 баллов за 1 вопрос; – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована профессиональная терминология – 4 балла за вопрос; – дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована профессиональная терминология – 3 балла за вопрос; – нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов. При необходимости, для определения названных выше качеств ответа, преподаватель может устно задать студенту уточняющие вопросы. Максимальное количество баллов за зачет – 10 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 0.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в виде письменного ответа на вопросы после выполнения семестровой работы. Во время зачета студент письменно опрашивается по вопросам, вынесенным на зачет. Зачетный билет содержит два вопроса. Подготовка письменного ответа по вопросам билета производится в течение 1 часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; - Принципы выбора технологического оборудования;	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: - Определять возможности технологического оборудования;		+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности;				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Батуев, В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении учебное пособие к курсовому проекту / В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 40 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Батуев, В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении учебное пособие к курсовому проекту / В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 40 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Батуев, В.В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении учебное пособие к курсовому проекту / В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 40 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540774
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. — ISBN 978-985-475-443-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2902 (дата обращения: 15.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	109 (1)	Токарный роботизированный комплекс 16K20T1 с роботом МП-10, Токарно-револьверный станок с ЧПУ 1В340Ф3, Фрезерный станок с ЧПУ ГФ2171, Шлифовальный станок с ЧПУ 3М151Ф2, Универсальный динамометр УДМ-600, Транспортная система, Прибор активного контроля 2012М, Профилограф-профилометр 170621
Практические занятия и семинары	107 (1)	Измерительная машина I0tA – Р, Прибор для настройки инструмента БВ4272, Проектор Plus Vision US-532, Мультимедийный компьютер Pentium-600, Координатно-измерительные машины с ЧПУ НИИК-701, Автоматизированный стенд для измерения шероховатости, АРМ инженера-метролога — Лабораторный комплекс «Автоматизация машиностроения»
Лабораторные занятия	120 (Л.к.)	5-ти координатный фрезерный обрабатывающий центр Mori Seiki NMV 5000, 4,5-координатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр Mori Seiki NT 4200, Координатно-измерительная машина КИМ-1000