

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1160044	Организация научно-исследовательской работы для ГПС

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Гибкие производственные системы	<b>Код ОП</b> 1. 15.04.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.04.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Организация научно-исследовательской работы для ГПС

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Актуальные проблемы автоматизации производства», «Математическое и компьютерное моделирование для ГПС», «Научно-исследовательская работа для автоматизации производства», «Практикум по решению изобретательских задач». Модуль формирует способность в рамках научно-исследовательской деятельности выполнять анализ научно-технической информации и внедрять результаты исследований, составлять аналитические обзоры по зарубежным источникам и готовить публикации на английском языке по результатам выполненной исследовательской работы; применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия, определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки. Практические мероприятия модуля позволяют овладеть навыками научно-исследовательской работы, планирования эксперимента, подготовки научного доклада и статьи, получить практический опыт участия в научно-исследовательской конференции, овладеть навыками планирования эксперимента.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Практикум по решению изобретательских задач	3
2	Актуальные проблемы автоматизации производства	3
3	Математическое и компьютерное моделирование для ГПС	3
4	Научно-исследовательская работа для автоматизации производства	3
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Преквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Оптимальное управление многомерными технологическими объектами

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Актуальные проблемы автоматизации производства	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p>
	ПК-7 - Способен провести поиск научно-технической информации по теме исследования, проанализировать актуальную информацию, составить аналитический отчет.	<p>З-1 - Перечислять основные и дополнительные методы поиска научно-технической информации</p> <p>У-1 - Анализировать научно-техническую информацию и составлять аналитический отчет</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки аналитических отчетов и их представления</p>
Математическое и компьютерное моделирование для ГПС	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p>
	ПК-4 - Способен проектировать изделия машиностроения и автоматизированные, роботизированные	З-1 - Объяснять структуру и принципы построения автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем.

	<p>технологические линии по их изготовлению</p>	<p>У-1 - Отлаживать и диагностировать программное обеспечение микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта</p> <p>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования автоматизированных и роботизированных технологических линии по изготовлению изделий машиностроения</p>
	<p>ПК-8 - Способен выполнить вычислительные и натурные эксперименты по теме исследования.</p>	<p>З-1 - Перечислять и объяснять вычислительные и экспериментальные методы исследования гибких производственных систем</p> <p>У-1 - Применять вычислительные и экспериментальные методы исследования гибких производственных систем при разработке темы исследования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт исследования гибких производственных систем вычислительными и экспериментальными методами.</p>
	<p>ПК-9 - Способен создать цифровую модель нового устройства.</p>	<p>З-1 - Понимать содержание цифровой модели автоматизированного устройства или системы</p> <p>З-2 - Перечислять программное обеспечение для моделирования гибких производственных систем и их элементов.</p> <p>У-1 - Использовать программное обеспечение для создания цифровой модели гибкой производственной системы</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт создания элементов цифровой модели гибкой производственной системы</p>
	<p>ПК-10 - Способен провести анализ экспериментальных результатов и подготовить к публикации научную статью.</p>	<p>З-1 - Перечислять методы анализа результатов экспериментов и способы их оформления и публикации</p> <p>У-1 - Анализировать результаты опытно-экспериментальной работы, оформлять их и представлять для обсуждения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт оформления и публикации результатов опытно-экспериментальной работы</p>

	ПК-11 - Способен моделировать ГПС и их компоненты.	<p>З-1 - Правильно объяснять методы моделирования ГПС и особенности программного обеспечения для моделирования ГПС</p> <p>У-1 - Разрабатывать структурные, функциональные, математические и компьютерные модели ГПС</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт моделирования ГПС в машиностроении</p>
Научно-исследовательская работа для автоматизации производства	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам</p>
	УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>З-1 - Формулировать этические и правовые нормы межкультурного взаимодействия и основные принципы организации деловых контактов с учетом национальных, социокультурных особенностей</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание механизмов формирования условий психологически безопасной среды в межкультурном взаимодействии с учетом разнообразия культур</p> <p>У-1 - Оценивать ситуацию в процессе межкультурного взаимодействия, выбирать эффективные формы межличностных</p>

		<p>взаимодействий с учетом национальных, социокультурных особенностей и этических и правовых норм</p> <p>У-2 - Оценивать условия психологически безопасной среды межкультурного взаимодействия и определять необходимость их корректировки с учетом разнообразия культур</p> <p>П-1 - Моделировать продуктивные формы и оптимальные условия психологически-безопасной среды межкультурного взаимодействия на основе анализа национального и социокультурного разнообразия профессиональной среды с учетом правовых и этических норм</p> <p>Д-1 - Проявлять толерантность в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>Д-2 - Принимать компромиссные решения в нестандартных ситуациях межкультурного взаимодействия</p>
	<p>УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>З-1 - Объяснять порядок и принципы планирования собственной профессиональной траектории с учетом тенденций развития рынка труда и общества и цифровых технологий</p> <p>З-2 - Излагать методы самооценки личности и эффективные стратегии (техники) личностного роста, профессионального и карьерного развития</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание способов совершенствования собственной деятельности и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>У-1 - Оценивать личностные и профессиональные качества, особенности характера, определять направления личностного роста, прогнозировать развитие в профессиональной деятельности, используя методы самодиагностики и цифровые средства</p> <p>У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные</p>

		<p>способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-1 - Разрабатывать программу своего профессионального и карьерного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-2 - Формулировать приоритеты и эффективные способы совершенствования профессиональной деятельности на основе анализа личностных, психофизиологических и других ресурсов</p> <p>П-3 - Осуществлять самооценку, используя рефлексивные методы, формулировать цели саморазвития и составлять план действий для их достижения на основе стратегии (техники) личностного роста и профессионального развития</p> <p>Д-1 - Проявлять целеустремленность, социальную ответственность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать стремление к самосовершенствованию и личностному росту</p>
	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки,</p>



		<p>анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ПК-7 - Способен провести поиск научно-технической информации по теме исследования, проанализировать актуальную информацию, составить аналитический отчет.</p>	<p>З-1 - Перечислять основные и дополнительные методы поиска научно-технической информации</p> <p>У-1 - Анализировать научно-техническую информацию и составлять аналитический отчет</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт подготовки аналитических отчетов и их представления</p>
	<p>ПК-8 - Способен выполнить вычислительные и натурные эксперименты по теме исследования.</p>	<p>З-1 - Перечислять и объяснять вычислительные и экспериментальные методы исследования гибких производственных систем</p> <p>У-1 - Применять вычислительные и экспериментальные методы исследования гибких производственных систем при разработке темы исследования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт исследования гибких производственных систем вычислительными и экспериментальными методами.</p>
	<p>ПК-10 - Способен провести анализ экспериментальных результатов и подготовить к публикации научную статью.</p>	<p>З-1 - Перечислять методы анализа результатов экспериментов и способы их оформления и публикации</p> <p>У-1 - Анализировать результаты опытно-экспериментальной работы, оформлять их и представлять для обсуждения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт оформления и публикации результатов опытно-экспериментальной работы</p>
<p>Практикум по решению изобретательски</p>	<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные</p>	<p>З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного</p>

х задач	технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках  У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их  П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами
	ПК-7 - Способен провести поиск научно-технической информации по теме исследования, проанализировать актуальную информацию, составить аналитический отчет.	З-1 - Перечислять основные и дополнительные методы поиска научно-технической информации  У-1 - Анализировать научно-техническую информацию и составлять аналитический отчет  П-1 - Иметь практический опыт подготовки аналитических отчетов и их представления

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практикум по решению изобретательских**  
**задач**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Жуков Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	Кафедра электронного машиностроения
2	Огородникова Ольга Михайловна	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Источники информации и виды объектов интеллектуальной собственности Уровни творческих задач.	Изобретательские задачи в машиностроении и их классификация. Творческий поиск. Объекты интеллектуальной собственности. Промышленная собственность. Объекты патентной охраны. Патентный закон РФ и патентное право. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. Открытия. Регистрация результатов творческого поиска. Публикация результатов творческого поиска. Информационное обеспечение и информационный фонд. Ресурсы и базы данных. Патенты. Авторские свидетельства.
P2	Постановка задачи и творческий поиск	Методы поиска решений. Организация процесса выполнения проектов. Выявление комплекса задач, возникающих из-за недостатков внутреннего функционирования выбранного объекта. Постановка и ранжирование задач. Решение нетиповых изобретательских задач. Примеры решения изобретательских задач.
P3	Алгоритм решения изобретательских задач	Поиск, анализ, структурирование информации. Сравнение объектов, конкурирующих на рынке с целью выявления перспективных аналогов.
P4	Основные принципы описания технических объектов	Технический объект. Понятие технического объекта. Требования к техническим объектам. Описание технического объекта на основе системного подхода.

Р5	Работы по оформлению заявок на патент	Оформление заявки на патент. Нормы и правила составления текстов в сфере патентного поиска для научного и официально-делового общения на родном и иностранном языках.
----	---------------------------------------	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Практикум по решению изобретательских задач

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Шустов, М. А.; Методические основы инженерно-технического творчества : учебное пособие.; Томский политехнический университет, Томск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/34679.html> (Электронное издание)
2. Петров, В. М.; Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ : учебник по дисциплине «алгоритмы решения нестандартных задач».; СОЛОН-Пресс, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/94945.html> (Электронное издание)
3. Тимофеева, Ю. Ф.; Основы творческой деятельности. Часть 1. Эвристика, ТРИЗ : учебное пособие.; Прометей, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/18596.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Шустов, М. А.; Методические основы инженерно-технического творчества : монография.; ИНФРА-М, Москва; 2015 (1 экз.)
2. Шпаковский, Н. А., Новицкая, Е. Л.; ТРИЗ. Практика целевого изобретательства : [учеб. пособие].; ФОРУМ, Москва; 2011 (1 экз.)
3. Альтшуллер, Г. С.; Найти идею. Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач; Альпина Паблишер, Москва; 2014 (1 экз.)
4. Ревенков, А. В., Резчикова, Е. В.; Теория и практика решения технических задач : учеб. пособие для студентов вузов.; ФОРУМ, Москва; 2008 (10 экз.)
5. Уразаев, В. Г.; ТРИЗ в электронике; Техносфера, Москва; 2006 (2 экз.)
6. Кукалев, С. В.; Правила творческого мышления, или тайные пружины ТРИЗ : [учебное пособие].; ФОРУМ, Москва; 2014 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=799> - Курс в СДО MOODLE "Теория решения изобретательских задач"

<https://rospatent.gov.ru/ru> - Роспатент. Федеральная служба по интеллектуальной собственности

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Практикум по решению изобретательских задач

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Актуальные проблемы автоматизации**  
**производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	Кафедра электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Понятие роботизированной гибкой производственной системы	Классификация роботизированных технологических комплексов (РТК). Классификация РТК. Анализ факторов, обуславливающих целесообразность создания РТК. Последовательность проектирования РТК. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем. Гибкий модуль - технологическая единица оборудования, оснащенная манипуляторами или роботами для загрузки и выгрузки деталей и магазина для инструментов. Гибкая линия - состоит из нескольких модулей, транспортной и инструментальной систем, автоматически управляемых. Гибкий участок - разновидность гибких производственных линий, отличающихся составом и взаимозаменяемостью технологического оборудования и виды транспорта.
P2	Современные технологические основы создания ГПС.	Принципы классификации и группирования деталей в условиях ГПС. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых в ГПС. Особенности проектирования технологических процессов в условиях ГПС.
P3	Современные аспекты разработки структуры ГПС.	Автоматизированная система загрузки деталей Подсистема загрузки деталей с использованием промышленных роботов. Подсистема загрузки деталей с использованием спутников. Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС). Варианты компоновки АТСС. Транспортное оборудование АТСС. Складское оборудование АТСС.

		<p>Система инструментального обеспечения (АСИО). Структура АСИО. Подсистема обеспечения рабочих мест. Подсистема смены инструмента Подсистема удаления стружки.</p> <p>Автоматизированная система удаления отходов (АСУО). Автоматизированная система контроля.</p>
<b>P4</b>	Связь в распределенных системах	<p>Понятие распределенной системы. Преимущества и недостатки распределенных систем. Масштабируемость. Прозрачность. Удаленный вызов процедур. Сохранность. Типы связей. Распределенная организация системы в сетевых средах. Характерные признаки распределенной организации операционной системы: наличие единой справочной службы разделяемых ресурсов, единой службы времени, использование механизма вызова удаленных процедур (RPC) для прозрачного распределения программных процедур по машинам, многократной обработки, позволяющей распараллеливать вычисления в рамках одной задачи и выполнять эту задачу сразу на нескольких компьютерах сети, а также наличие других распределенных служб.</p>
<b>P5</b>	Выбор базовых средств автоматизации	<p>Проблемы выбора базовых средств автоматизации. Встраиваемые компьютеры. Форм факторы распространенных одноплатных компьютеров. Наиболее распространенные протоколы (стандарты) цифровых промышленных сетей, их место в иерархии промышленного предприятия Станки и системы ЧПУ, промышленных роботов и робототехнических систем, системы автоматического контроля, автоматические транспортные системы и автоматизированные складские системы. Примеры автоматизации технологических процессов.</p>
<b>P6</b>	Проблемы межличностного взаимодействия при проектировании ГПС	<p>Методы поиска необходимой научно-технической информации. Профессиональное взаимодействие исследователей. Специфика, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для профессионального взаимодействия в сфере исследований ГПС и проведения опытно-конструкторских работ.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Актуальные проблемы автоматизации производства

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Рязанов, С. И.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное пособие к выполнению практических занятий.; Ульяновский

государственный технический университет, Ульяновск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106083.html> (Электронное издание)

2. Поляков, С. И.; Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Конюх, В. Л.; Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологии и производства".; КУРС, Москва; 2014 (1 экз.)

2. Схиртладзе, А. Г.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (5 экз.)

3. Шишмарев, В. Ю.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)".; Феникс, Ростов-на-Дону; 2017 (1 экз.)

4. Схиртладзе, А. Г., Воронов, В. Н., Борискин, В. П.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1. ; ТНТ, Старый Оскол; 2007 (2 экз.)

5. Волчкевич, Л. И.; Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов".; Машиностроение, Москва; 2005 (111 экз.)

6. Выжигин, А. Ю.; Гибкие производственные системы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200100 - Приборостроение и специальности 200107 - Технология приборостроения.; Машиностроение, Москва; 2012 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4526> - Курс в СДО MOODLE "Актуальные проблемы ГПС"

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4525> - Курс в СДО MOODLE "Актуальные проблемы робототехники и ГПС"

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Актуальные проблемы автоматизации производства

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математическое и компьютерное**  
**моделирование для ГПС**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Огородникова Ольга Михайловна	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Фундаментальные основы математического моделирования	Аналитические и имитационные модели. Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, аэродинамике. Законы сохранения. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. математические модели в научных исследованиях. Математические модели в  ГПС.
P2	Численные методы	Переход от континуальной формулировки задачи к дискретной. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Учет граничных условий. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных  элементов.



<b>P3</b>	Компьютерное моделирование. Комплексы программ.	Вычислительный эксперимент. Особенности задач, характерных для строительной науки и практики. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Пакеты прикладных программ. Классы задач, которые позволяют решать комплексы.
<b>P4</b>	Методы оценки ошибок вычислений в экспериментальных данных	<p>Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешностей значения функции. Способы приближенных вычислений по заданной формуле. Приближенные вычисления по формулам с использованием инструментальных пакетов (Mathcad, MathLab и т.д.).</p> <p>Вероятностные и эмпирические методы оценки ошибок. Мера случайности - вероятность. Статистические понятия: генеральная совокупность и выборка. Характеристики выборки. Выборочное среднее. Начальные и центральные моменты. Смещенные и несмещенные оценки. Выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Гистограмма. Оценка достоверности результата. Доверительный интервал. Роль нормального распределение (Гаусса) в обработке результатов эксперимента.</p> <p>Выявление грубых погрешностей. Систематическая погрешность. Расчет границы полосы погрешностей. Сложение случайной и систематической погрешностей. Метод переноса погрешностей. Выборочный метод. Обработка данных косвенных измерений методом переноса погрешностей. Обработка данных косвенных измерений выборочным методом.</p>
<b>P5</b>	Математическая и графическая обработка экспериментальных данных	<p>Постановка задачи математической обработки экспериментальных данных. Табулированные функции. Задачи интерполяции и экстраполяции. Методы аппроксимации функций. Особые случаи для кусочнозаданных функций. Формулы численной аппроксимации производных. Проблемы численного дифференцирования и интегрирования.</p> <p>Постановка задачи графической обработки экспериментальных данных. Графический способ подбора формул. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Нахождение приближающих функций в виде линейных функций и квадратного трехчлена. Нахождение приближающих функций в виде других элементарных функций. Оценка среднеквадратичного отклонения. Приближение функций с помощью инструментальных средств.</p>
<b>P6</b>	Методы статистической обработки и анализа результатов измерений	Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ; анализ и интерпретация результатов машинного моделирования; обработка результатов машинного эксперимента. Основные понятия прикладной статистики. Важные законы распределения вероятностей. Основы проверки статистических гипотез. Начала теории оценивания. Анализ одной и двух

		нормальных выборок. Однофакторный анализ. Двухфакторный анализ. Линейный регрессионный анализ. Независимость признаков. Критерии согласия. Выборочные исследования. Многомерный анализ и другие статистические методы. Комплексная статистическая аналитика. Методы контроля качества. Анализ временных рядов.
<b>P7</b>	Математические методы обработки изображений	Цифровые изображения в Matlab. Преобразование яркости и пространственная фильтрация. Цифровые изображения в Matlab. Обработка в частотной области. Цифровые изображения в Matlab. Цифровые изображения в Matlab. Восстановление изображений. Цифровые изображения в Matlab. Обработка цветных изображений. Цифровые изображения в Matlab. Вейвлеты. Сжатие изображений.
<b>P8</b>	Обеспечение безопасности при цифровой обработке экспериментальных данных	Современных цифровые средства и технологии, используемые для обработки, анализа и передачи данных при работе с экспериментальными данными в кибер-производстве. Проблемы и принципы обеспечения безопасности при цифровой обработке экспериментальных данных. Цифровые технологии предотвращения несанкционированного доступа, использования, раскрытия, искажения, изменения, исследования, записи или уничтожения данных. Политика кибер-безопасности в организации.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математическое и компьютерное моделирование для ГПС

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Гусева, Е. Н.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие.; ФЛИНТА, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> (Электронное издание)
2. Хамидуллин, Р. Я.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие.; Университет Синергия, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503> (Электронное издание)
3. Балдин, К. В.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173> (Электронное издание)
4. Сапунцов, Н. Е.; Конспект лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500044> (Электронное издание)
5. Мурашкин, В. Г.; Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143487> (Электронное издание)

6. Дьяконов, В. П.; VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование; СОЛОН-Пресс, Москва; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/90378.html> (Электронное издание)
7. Пожарская, Г. И.; МATHCAD 14: основные сервисы и технологии : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Тюрин, Ю. Н.; Анализ данных на компьютере : учебное пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика".; ФОРУМ, Москва; 2013 (5 экз.)
2. Вуколов, Э. А.; Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие по специальности "Менеджмент организации".; ФОРУМ, Москва; 2011 (1 экз.)
3. Соловьев, В. А., Яхонтова, В. Е.; Элементарные методы обработки результатов измерений : Учеб. пособие.; Издательство Ленинградского университета, Ленинград; 1977 (3 экз.)
4. Карманов, Ф. И.; Статистические методы обработки экспериментальных данных. Лабораторный практикум с использованием пакета MathCad : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника", направлениям и специальностям гр. "Техника и технологии".; Абрис : Высшая школа, Москва; 2012 (1 экз.)
5. Козлов, А. Ю.; Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям.; ИНФРА-М, Москва; 2014 (1 экз.)
6. Очков, В. Ф.; Mathcad 7 Pro для студентов и инженеров; КомпьютерПресс, Москва; 1998 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

[https://dimyun.space/ru/blog/education-ChSU-technology-experiment\\_data.html](https://dimyun.space/ru/blog/education-ChSU-technology-experiment_data.html) - Курс "Планирование и анализ данных"

<https://compress.ru/article.aspxid=16152> - Обзор программ для символьной математики (со ссылками)

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Математическое и компьютерное моделирование для ГПС

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Mathcad 14 ANSYS Academic Research (25 tasks)
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Mathcad 14</p> <p>ANSYS Academic Research (25 tasks)</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Научно-исследовательская работа для**  
**автоматизации производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Объекты, предмет, методы исследования и подходы к решению исследовательских задач ГПС	Выбор направлений научных исследований. Формирование целей, конкретизация задач исследования. Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Основные этапы НИР ГПС. Виды НИР. Требования к магистерским работам, их структура, оформление, определение тем, составление проспекта, выбор методологии и методов для прикладного исследования.
P2	Основы исследований ГПС	Получение практических навыков научно исследовательской работы. Обсуждение полученных результатов. Формулирование выводов по работе. Компьютерное моделирование в НИР ГПС. Составление библиографии исследовательской темы, работа в электронных информационных ресурсах, в каталогах библиотек, использование возможностей библиографических справочников и энциклопедий; создание тематической базы данных и персонального каталога. Подготовка аналитических обзоров. Анализ современных направлений НИР ГПС
P3	Взаимодействие исследователей и оформление результатов научно-исследовательской работы	Современные информационные и коммуникативные технологии в научных исследованиях, принципы их организации. Взаимодействие исследователей. Правила и нормы составления устных и письменных текстов для научного взаимодействия. Этические и правовые нормы межличностного и межкультурного взаимодействия исследователей. Основные принципы организации контактов и

		межличностного общения в сфере научных исследований. Принципы проведения рефлексии и самооценки в научно-исследовательской работе, планирование профессиональной траектории с учетом развития цифровых технологий. Стратегии личностного научно-исследовательского роста.
<b>P4</b>	Информационная безопасность в научных исследованиях	Методы поиска и анализа научной информации. Угрозы информационной безопасности. Защита персональных данных, принципы и способы защиты. Принципы организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет. Цифровые технологии, используемые для обработки, анализа и передачи данных научного исследования.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Научно-исследовательская работа для автоматизации производства

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Свиридов, Л. Т.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143133> (Электронное издание)
2. Озёркин, Д. В.; Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000> (Электронное издание)
3. Тимербаев, Н. Ф.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259063> (Электронное издание)
4. Сафин, Р. Г.; Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Волчкевич, Л. И.; Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов".; Машиностроение, Москва; 2005 (111 экз.)
2. Скотт, П., Волчкевич, Л. И.; Промышленные роботы - переворот в производстве : сокращенный перевод с английского.; Экономика, Москва; 1987 (11 экз.)
3. Лукинов, А. П.; Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (21 экз.)
4. , Сулов, А. Г.; Наукоемкие технологии в машиностроении; Машиностроение, Москва; 2012 (1 экз.)



5. Кожухар, В. М.; Практикум по основам научных исследований : [учеб. пособие].; АСВ, Москва; 2008 (2 экз.)

6. Выжигин, А. Ю.; Гибкие производственные системы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200100 - Приборостроение и специальности 200107 - Технология приборостроения.; Машиностроение, Москва; 2012 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=2962> - Курс в СДО MOODLE "Научно-исследовательская работа для ГПС"

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Научно-исследовательская работа для автоматизации производства**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (5 tasks)</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>