

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора

_____ М.В. Миронова
«11» _____ 06 _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Системы управления	Код модуля М.1.23
Образовательная программа Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 15.03.05/44.02
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 15.03.05

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
2	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля

Л.В. Боршова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06. 2026г.

Председатель учебно-
методического совета

согласовано в электронном виде

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

согласовано в электронном виде

Л.В. Боршова

И.о. начальника ОООД

согласовано в электронном виде

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ

согласовано в электронном виде

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«Системы управления»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Системы управления» является компонентом части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Изучение дисциплин модуля вырабатывает у студентов совокупность прикладных знаний, умений и навыков по вопросам автоматизированного управления процессами, системами и программирования станков с числовым программным управлением, разработки, освоения и совершенствования технологии, систем и средств машиностроительных производств.

В состав модуля входят три дисциплины: «Управление системами и процессами», «Программирование станков с ЧПУ» и «Теория исследований». Целью освоения этих дисциплин является формирование у студентов знаний и умений, необходимых при создании систем управления технологическим оборудованием и разработке управляющих программ для станков с числовым программным управлением, позволяющих проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования с целью эффективного использования в производстве прогрессивного технологического оборудования. Дисциплины модуля формируют у студентов способности анализировать информацию о работе технических систем, делать выводы на основе экспериментальных данных; работать со специальной литературой; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

При реализации дисциплин модуля используются проблемное обучение, информационные технологии, исследовательские методы. Реализация дисциплин модуля предполагает применение разработанных электронных учебных пособий. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Программирование станков с ЧПУ	4 з.е. / 144 час.	зачет
2.	Теория исследований	2 з.е. / 72 час.	зачет
3	Управление системами и процессами	4 з.е. / 144 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		10 з.е. / 360 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Теория вероятности и математическая статистика; Информационные технологии в профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Современные технологии автоматизированного производства; Автоматизация производственных процессов

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал / маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Программирование станков с ЧПУ	ПК-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий • правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий Умения: • выбирать средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть: • навыками выбора технологического оборудования для изготовления машиностроительных изделий
Теория исследований	ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные	Знания: • методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах; • принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений; • основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных. Умения: • выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений; • ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности;

		• планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать результаты; • интерпретировать полученные данные и делать обоснованные выводы. Иметь опыт/владеть навыками: • постановки проблемы и проектной задачи; • планирования и проведения эксперимента; • навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных.
	ОПК 9. Способен обоснованно принимать инженерные и управленческие решения в условиях неполной информации и многовариантности сценариев, используя методы анализа рисков и сценарного моделирования	Знания: • методы анализа рисков, неопределенности и чувствительности; • основы сценарного моделирования и многовариантного анализа; • принципы выбора решений при неполной и противоречивой информации. Умения: • выявлять неопределенности и риски при решении инженерных задач; • строить и сравнивать альтернативные сценарии развития ситуации; • обосновывать выбор решения с учетом вероятностей, последствий и ограничений; • принимать инженерные и управленческие решения в условиях многовариантности. Иметь опыт/владеть навыками: • навыками анализа рисков и неопределенности; • навыками сценарного моделирования; • навыками обоснованного принятия решений в сложных условиях.
Управление системами и процессами	ПК-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности Умения: • выбирать средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • навыками выбора технологического оборудования для изготовления машиностроительных изделий

1.4. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Системы управления

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с ЧПУ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с ЧПУ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий • правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий Умения: • выбирать средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • навыками выбора технологического оборудования для изготовления машиностроительных изделий

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Системы числового программного управления станками.	Краткая характеристика. Функции. Классификация. Системы классов NC и SNC. Системы классов CNC, DNC, HNC.
P2	Система координат.	Система координат станка. Вид системы координат: прямоугольная; цилиндрическая; сферическая. Система координат детали. Система

		координат инструмента. Связь систем координат.
P3	Расчет траектории инструмента.	Расчет координат опорных точек на контуре детали. Расчет координат опорных точек на эквидистанте. Представление траектории обработки. Элементы траектории инструмента при программированной обработке. Схемы задания координат опорных точек.
P4	Разработка, отладка и корректирование управляющих программ.	Структура управляющих программ. Значения управляющих символов и знаков. Подготовительные функции. Постоянные циклы. Вспомогательные функции. Отладка и корректирование программ.
P5	Система ЧПУ "Sinumerik".	Функциональные возможности системы "Sinumerik". Отличительные особенности задания команд. Задание параметров инструментов различных типов. Программирование в системе "Sinumerik".
P6	Программирование в системе Техтран	Общая характеристика системы «Техтран». Интерфейс системы «Техтран». Создание программы. Построение элементов контура. Описание режущих инструментов. Программирование обработки. Контроль траектории.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с ЧПУ

Электронные ресурсы (издания)

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А. Терентьев, А.И. Сердюк, А.Н. Поляков, С.Ю. Шамаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 107 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330559>. – Библиогр.: с. 101. – Текст : электронный.
2. Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие / А.Н. Поляков, А.Н. Гончаров, А.И. Сердюк, А.Д. Припадчев ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 198 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330561>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4417-0444-4. – Текст : электронный.
3. Программирование в системе «Техтран». Часть 1. Фрезерная обработка : электронное учебно-методическое пособие : электронное учебное издание / сост. Л. В. Боршова, М. А. Окатьев. – Нижний Тагил : НТИ(филиал)УрФУ, 2016. – 84 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1599>

4. Программирование в системе «Техтран». Часть 2. Токарная обработка :электронное учебно-методическое пособие : электронное учебное издание / сост. Л. В. Боршова, М. А. Окадьев.– Нижний Тагил : НТИ(филиал)УрФУ, 2016. – 138 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1600>
5. Программирование обработки деталей: метод. указания к практическим занятиям / автор-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 45 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1601>
6. Программирование станков с числовым программным управлением: конспект лекций / авт.-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 50 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1158>
7. Разработка управляющей программы для системы ЧПУ «Sinumerik»: методические указания к выполнению расчетно-графической работы / авт.-сост. Л. В. Боршова ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина ; Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 34 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1598>

Печатные издания

1. Структура управляющей программы для станка с ЧПУ/ авт.-сост. Л. В. Боршова ; Нижнетагил. технол. ин-т (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 40 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мехатроника, автоматизация, управление
4. Автоматизация и управление в машиностроении

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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с ЧПУ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекторного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ. Зал ПЭВМ	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Техтран 5.3 – фрезерная, токарная обработка; контроль УП
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Смешанное обучение с использованием электронного обучения.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2
ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные	Знания: • методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах; • принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений; • основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных. Умения: • выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений; • ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности; • планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать результаты; • интерпретировать полученные данные и делать обоснованные выводы. Иметь опыт/владеть навыками: • постановки проблемы и проектной задачи; • планирования и проведения эксперимента; • навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных.
ОПК 9. Способен обоснованно принимать инженерные и управленческие решения в условиях неполной информации и многовариантности	Знания: • методы анализа рисков, неопределенности и чувствительности; • основы сценарного моделирования и многовариантного анализа;

сценариев, используя методы анализа рисков и сценарного моделирования	•принципы выбора решений при неполной и противоречивой информации. Умения: •выявлять неопределенности и риски при решении инженерных задач; •строить и сравнивать альтернативные сценарии развития ситуации; •обосновывать выбор решения с учетом вероятностей, последствий и ограничений; •принимать инженерные и управленческие решения в условиях многовариантности. Иметь опыт/владеть навыками: •навыками анализа рисков и неопределенности; •навыками сценарного моделирования; •навыками обоснованного принятия решений в сложных условиях.
---	---

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в теорию исследований	Цель и основное содержание курса «Теория исследований», эксперимент, его структура и план, математическая модель и ее адекватность, методики планирования эксперимента, методика обработки результатов эксперимента, погрешности эксперимента, вероятностный характер результатов эксперимента
P2	Основные сведения из теории вероятностей и математической статистики	Типы математических зависимостей, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, сложение и умножение вероятностей, распределение случайной величины и его графическое представление, функции распределения случайной величины, параметры положения центра группирования значений случайной величины, параметры рассеивания значений случайной величины, общие сведения о законах распределения случайных величин, законы распределения дискретных случайных величин: нормального распределения, модуля разности, равной вероятности, показательного (экспоненциального) распределения, гамма-распределения, распределения эксцентриситета, композиции законов распределения, понятие и статистических гипотезах и критериях, исключение грубых погрешностей из результатов эксперимента, определение вывода о законе распределения случайной величины.
P3	Метод выборок в инженерном эксперименте	Основные понятия и определения, отбор членов выборки из генеральной совокупности, проверка случайности выборки, соотношение параметров генеральной

		совокупности параметров выборки, доверительные оценки параметров генеральной совокупности, расчет объема выборки, необходимого для определения параметров генеральной совокупности с требуемой точностью, проверка однородности двух выборок, проверка однородности совокупности выборок, применение метода выборок при исследованиях устойчивости и стабильности технологических процессов.
P4	Регрессионный анализ результатов эксперимента	Общие определения и условия проведения регрессионного анализа, определение коэффициентов регрессии, проверка адекватности модели, алгоритм регрессионного анализа результатов однофакторного эксперимента, многофакторное пространство, методы многофакторного регрессионного анализа, кодирование значений факторов и построение матриц планирования, матрицы планирования многофакторных экспериментов, коэффициенты регрессии в многофакторном эксперименте.
P5	Планирование второго порядка в многофакторных экспериментах	Общая структура планов второго порядка, ортогональное центральное композиционное планирование, эволюционное планирование, мониторинг качества продукции и робастный режим, определение коэффициентов модели при отсутствии сведений о дисперсиях опытов
P6	Корреляционный анализ результатов эксперимента	Основные понятия и определения, корреляционная таблица и показатели корреляции, значимость коэффициента корреляции, коэффициенты корреляционного уравнения, применение корреляционного анализа для определения точности обработки на операции, двухфакторный корреляционный анализ, ранговая корреляция.
P7	Дисперсионный анализ результатов эксперимента	Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа, основной принцип дисперсионного анализа, методика проведения дисперсионного анализа, применения методики дисперсионного анализа.
P8	Учет влияния неуправляемого дрейфа на результаты эксперимента	Общие сведения о дрейфе и его видах, учет влияния дрейфа: ступенчатого, линейного, экспоненциального, линеаризация, описываемого степенной моделью.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Боршова, Л. В. Оптимизация процесса механической обработки деталей сложного профиля : моно-графия / Л. В. Боршова, В. Ф. Пегашкин, М. В. Миронова ; М-во науки и высш. обр. РФ, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019 – 150 с. <https://elibrary.ru/4356/getFile>.

2. Медведев, П. В. Научные исследования / П.В. Медведев, В.А. Федотов, Г.А. Сидоренко ; Министерство образования и науки РФ; Оренбургский Государственный Университет.– Оренбург : ОГУ, 2017. – 100 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481778>
3. Кравченко, Д. В. Методология научных исследований в машиностроении: учебное пособие / Д. В. Кравченко; под общей ред. Л.В. Худобина. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 78 с. <URL: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Kravchenko.pdf> >
4. Пегашкин, В. Ф. Теория научного и инженерного эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / В.Ф. Пегашкин. – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 66 с. <https://elib.ntiustu.ru/1361/getFile>
5. Пегашкин, В. Ф. Теория научного и инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: метод. указания к расчетным работам / В.Ф.Пегашкин. – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016.– 22 с. <https://elib.ntiustu.ru/1360/getFile> .

Печатные издания

1. Бараз, В.Р. Использование MS Excel для анализа статистических данных : учеб. пособие / В. Р. Бараз, В. Ф. Пегашкин ; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Нижнетаг. технол. ин-т (ф) .– 2-е изд., перераб. и доп. 1 Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2014 .– 188 с. (8 экз).
2. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебник / С. В. Бочкарев, Т. В. Васильева, А. Л. Галиновский [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 508 с. (2экз).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы на русском языке

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

на иностранном языке

1. профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com>);
2. информационная база «IOP Conference Series: Materials Science and Engineering» (<https://iopscience.iop.org>);
3. информационная база научных периодических издания (<http://ezproxy.urfu.ru>);
4. информационная база «East view» (<https://ezproxy.urfu.ru:3131>);
5. информационная база «Springer Link» (<https://ezproxy.urfu.ru:4264>).

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТИН
4. Технология машиностроения

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.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук /компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/ компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на

			обучающихся, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	предоставление постоянного доступа к сети Интернет
--	--	--	---	---

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление системами и процессами

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление системами и процессами

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
2	3
ПК-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знания: • принципы работы и технические характеристики средств технологического оснащения, используемых при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности Умения: • выбирать средства технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий Иметь опыт/владеть навыками: • навыками выбора технологического оборудования для изготовления машиностроительных изделий

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздел а, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основы автоматического управления	Основные понятия и определения. Структурная схема системы автоматического управления (САУ). Принципы управления. Понятие автоматического управления; автоматическое регулирование. Статическое и астатическое регулирование. Типы и классификация САУ.
P2	Анализ непрерывных линейных САУ	Статика САУ. Переходный процесс. Динамика линейных САУ. Сущность моделирования. Методы описания процессов в САУ (уравнения состояния, передаточные функции, структурные схемы). Линеаризация. Типовые динамические звенья.

P3	Синтез систем автоматического управления	Определение результирующих передаточных коэффициентов. Построение результирующих статических характеристик. Правила структурных преобразований.
P4	Устойчивость САУ	Понятие устойчивости. Общая постановка задачи устойчивости. Математический признак устойчивости. Критерии оценки устойчивости линейных САУ.
P5	Качество процесса автоматического управления и регулирования	Методы анализа качества переходного процесса. Оценки качества регулирования и устойчивости.
P6	Системы управления обработкой на станках	Система станок – процесс резания, как объект управления. Система стабилизации скорости резания токарного станка, построенная по принципу регулирования по возмущению. Система стабилизации скорости резания токарного станка, работающая по принципу регулирования по ошибке.
P7	Задачи управления	Представление о задачах управления. Иерархия задач управления. Модели систем управления. Геометрическая задача управления. Интерпретатор управляющих программ. Интерполятор. Логическая задача управления. Технологическая задача управления. Терминальная задача управления. Программируемые контроллеры. Системы типа PCNC.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ И ПРОЦЕССАМИ

Электронные ресурсы (издания)

1. Теория автоматического управления: конспект лекций / авт.-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 72 с. <http://elibr.ntiustu.ru/96#target-1216>

Печатные издания

1. Деменков, Николай Петрович. Управление в технических системах [Текст] : учебник для вузов / Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 452, [4] с. : ил. - Библиогр.: с. 449. - 8 экз.
2. Исследование режима работы систем автоматического управления: метод. указания к практическим занятиям / сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 20 с.
3. Петраков, Ю. В., Драчев О. И. Автоматическое управление процессами резания: Учебное пособие / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 408 с. - 15 экз.
4. Теория автоматического управления: учебник для машиностроительных спец. вузов/ В. Н. Брюханов, М. Г. Косов, С. П. Протопопов [и др.] ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2000. - 268 с. : ил. – 20 экз.
5. Трофимов, Владимир Борисович. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Текст] : учебно-практич. пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. - Москва : ИНФРА-Инженерия ; Вологда, 2016. - 231, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 183 -193 (131 назв.). - Приложение: с. 194-231. - ISBN 978-5-9729-0135-7 – АБ -5 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мехатроника, автоматизация, управление
4. СТИН
5. Технология машиностроения
6. Автоматизация и управление в машиностроении

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.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление системами и процессами

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется