

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

Код модуля	Модуль
1154607	Основы мехатроники и технологии приборостроения

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Мехатроника и робототехника	Код ОП 1. 15.03.06/33.02
Направление подготовки 1. Мехатроника и робототехника	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.06

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электронного машиностроения
2	Жуков Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	электронного машиностроения
3	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы мехатроники и технологии приборостроения

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «САД-проектирование в мехатронике и робототехнике», «Основы диагностики и надежности автоматизированных систем и программного обеспечения», «Основы дистанционного управления», «Основы мехатроники и робототехники» «Основы технологии и оборудования приборостроения». формирует компетенции по технологической подготовке конструкторов, охватывает базовые требования для дальнейшего освоения дисциплин конструкторского и программно-схемотехнического направления. Модуль ориентирован на формирование у студентов компетенций по технологической подготовке конструкторов. Модуль охватывает базовые требования для дальнейшего освоения дисциплин конструкторского и программно-схемотехнического направления

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	Основы технологии и оборудования приборостроения	3
2	Основы диагностики и надежности автоматизированных систем и программного обеспечения	3
3	Основы мехатроники и робототехники	3
4	Основы дистанционного управления	4
5	САД-проектирование в мехатронике и робототехнике	3
ИТОГО по модулю:		16

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Технология металлов и конструкционные материалы
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Основы технологии автоматизированного механосборочного производства

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
CAD-проектирование в мехатронике и робототехнике	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p>
	ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем	<p>З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий авто-матизированного производства и устройство мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с позиций возможности их совершенствования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием.</p>
	ПК-8 - Способность моделировать мехатронные комплексы, модули и робототехнические системы их элементы	<p>З-1 - Характеризовать программные продукты для моделирования мехатронных комплексов, мехатронных модулей, робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов.</p> <p>У-1 - Выбирать современное программное обеспечение для моделирования мехатронных комплексов, мехатронных модулей, робототехнических систем, их</p>

		<p>подсистем и отдельных элементов с учетом характеристик системы.</p> <p>П-1 - Владеть навыками анализа и выбора методов и про-граммного обеспечения для моделирования мехатрон-ных комплексов, мехатронных модулей, робототехни-ческих систем, их подсистем и отдельных элементов в ходе решения конкретных профессиональных задач</p>
<p>Основы диагностики и надежности автоматизированных систем и программного обеспечения</p>	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p>

	<p>ПК-6 - Способность выполнять программирование, наладку, эксплуатировать, выполнять техническую диагностику и техническое обслуживание мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем.</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы функционирования и основные неисправности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем.</p> <p>З-2 - Интерпретировать принципы и методы программирования наладки, эксплуатации, технической диагностики и технического обслуживания мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Идентифицировать неисправности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем на основе диагностических операций</p> <p>У-2 - Устанавливать последовательность действий по программированию, наладке, эксплуатации, технической диагностике и техническому обслуживанию мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в соответствии с производственной инструкцией</p> <p>П-1 - Сделать вывод о работоспособности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем на основании их технической диагностики</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт программирования, наладки, эксплуатации и технического обслуживания мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем соответствии с производственной инструкцией.</p>
	<p>ПК-8 - Способность моделировать мехатронные комплексы, модули и робототехнические системы их элементы</p>	<p>З-2 - Объяснять алгоритмы моделирования типовых технических средств мехатронных комплексов, мехатронных модулей и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов.</p> <p>У-2 - Выводить закономерности в ходе математического моделирования технических средств мехатронных комплексов, мехатронных модулей и робототехнических систем при решении профессиональных задач</p> <p>П-1 - Владеть навыками анализа и выбора методов и программного обеспечения для моделирования мехатронных комплексов, мехатронных модулей, робототехнических</p>

		систем, их подсистем и отдельных элементов в ходе решения конкретных профессиональных задач
Основы дистанционного управления	ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.	<p>З-1 - Сделать обзор вариантов компоновки систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>У-1 - Систематизировать информацию о средствах и системах САУ для решения задач обеспечения автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p>
	ПК-3 - Способность выбирать технические средства для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и конструировать их элементы	<p>З-1 - Характеризовать типы и конструктивные особенности мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>З-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе</p> <p>У-1 - Обосновать рациональность выбора состава элементов и структуры технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-3 - Выявлять основные компетенции, необходимые для эффективной профессиональной деятельности с учетом ее специфики и особенностей в современных условиях</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по рациональному выбору технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с учетом особенностей организации производства</p>
	ПК-8 - Способность моделировать мехатронные комплексы, модули и робототехнические системы их элементы	<p>З-2 - Объяснять алгоритмы моделирования типовых технических средств мехатронных комплексов, мехатронных модулей и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов.</p> <p>У-2 - Выводить закономерности в ходе математического моделирования технических средств мехатронных комплексов, мехатронных модулей и</p>

		<p>робототехнических систем при решении профессиональных задач</p> <p>П-1 - Владеть навыками анализа и выбора методов и про-граммного обеспечения для моделирования мехатрон-ных комплексов, мехатронных модулей, робототехни-ческих систем, их подсистем и отдельных элементов в ходе решения конкретных профессиональных задач</p>
Основы мехатроники и робототехники	<p>ПК-7 - Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор современного состояния, отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники</p> <p>У-2 - Использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска и отбора отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с информационными системами и технологиями поиска и систематизации научно-технической информации отечественного и за-рубежного опыта в области мехатроники и робототехники в для решения профессиональных задач</p>
Основы технологии и оборудования приборостроения	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и</p>	<p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p>

<p>качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
<p>ПК-5 - Способность проектировать технологические процессы для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и выбирать средства технологического оснащения.</p>	<p>З-1 - Интерпретировать методы проектирования технологи-ческих процессов для автоматизированного деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робото-технических систем</p> <p>З-2 - Различать типы и виды средств технологического оснащения для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании технологических процессов для автоматизированного производства</p>

		<p>деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе</p> <p>П-1 - Разрабатывать технологические процессы для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в соответствии требованиями ЕСТД и правильно оформлять технологическую документацию</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор комплекса средств технологического оснащения для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в зависимости от типа производства</p> <p>П-3 - Формулировать аргументы в защиту своего мнения в разных формах представления своей позиции в коллективе для поиска конструктивных форм достижения собственных и коллективных целей</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы технологии и оборудования
приборостроения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Жуков Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Введение	Краткий исторический очерк развития металлообработки, машиностроения, станкостроения. Место и значение обработки резанием в машиностроении. Металлорежущие станки - основное технологическое оборудование машиностроения.
P2	Классификация металлорежущих станков	Основные понятия и определения. Классификация станков по технологическому назначению, степени универсальности и автоматизации, точности обработки. Обозначение станков. Стандартизация размерных рядов станков и основные размеры станков.
P3	Приводы рабочих органов. Кинематические цепи, их настройка и обслуживание	Кинематические цепи, их виды Структурная схема привода рабочего органа и ее элементы: источник движения, передающие движение и преобразующие движение механизмы, механизмы изменения величины и направления скорости. Индивидуальный и групповой привод, область использования. Внешние (скоростные) кинематические цепи и внутренние цепи для согласования относительных движений. Область применения цепей. Кинематическая схема - условное изображение совокупности кинематических цепей. ГОСТы 2.701-84, 2.703-68, 2.770-68. Кинематическая схема токарно-винторезного станка. Регулирование скорости во внешних кинематических цепях. Диапазон регулирования абсолютной скорости рабочего движения. Бесступенчатое, ступенчатое и смешанное регулирование скорости. Способы бесступенчатого

		<p>регулирования скорости. Вариаторы. Ступенчатое регулирование и геометрический ряд частот вращения. Стандартизация частот вращения.</p> <p>Механизмы ступенчатого регулирования скорости: коробки и гитары сменных колес. Узлы настройки во внутренних цепях согласования относительных движений. Двухпарная гитара сменных колес. Условие сцепляемости. Стандартные наборы сменных колес. Точные и приближенные настройки. Способы подбора сменных колес. Обслуживание и эксплуатация узлов. Виды внутренних цепей, особенности и возможности их настройки.</p> <p>Простая (бездифференциальная) кинематическая цепь и сложная (дифференциальная) кинематическая цепь. Механизмы алгебраического суммирования движений. Конические и цилиндрические дифференциалы. Возможности настройки простой и сложной кинематической цепи.</p>
P4	Конструкции станков	<p>Токарно-винторезные станки. Карусельные и лобовые станки. Токарно-револьверные станки. Токарные автоматы и полуавтоматы. Сверлильные и расточные станки. Фрезерные станки. Строгальные и протяжные станки. Шлифовальные станки. Станки для обработки зубчатых колес. Многооперационные станки (обрабатывающие центры): Назначение. Рабочие и вспомогательные движения.</p> <p>Принципиальная схема станка. Основные узлы. Компоновка станков. Кинематическая схема. Наладка станка на нарезание. Особенности конструкции станков с ЧПУ: компоновка, приводы движений. Технологическая оснастка. Приспособления станков: для крепления деталей; для поддержания деталей. Приспособления для крепления и смены инструмента. Эксплуатация и обслуживание станков.</p>
P5	Основные понятия и определения процессов формообразования поверхностей	<p>Понятия: заготовка, деталь, инструмент. Основные схемы обработки резанием. Классификация видов движения заготовок и инструмента. Сечение и размеры срезаемого слоя материала с заготовки. Составляющие режима резания. Координатные плоскости, определяющие положение инструмента относительно заготовки и станка.</p>
P6	Металлорежущий инструмент	<p>Тип, вид, конструкция и размеры режущего инструмента. Геометрия лезвийного режущего инструмента на примере токарного резца. Основные инструментальные материалы, их классификация. Основные характеристики инструментальных материалов. Рекомендуемые области их использования</p>
P7	Физико-механические основы обработки материалов резанием.	<p>Физическая сущность процесса преобразования срезаемого слоя материала в стружку на примере лезвийной обработки. Упругая и пластическая деформация материала. Отделение материала сдвиговыми деформациями. Усадка стружки – усредненная характеристика степени деформации материала.</p>

		<p>Виды стружек в зависимости от свойств обрабатываемого материала. Свободное и несвободное резание.</p> <p>Сила резания. Температура резания. Влияние составляющих режима резания, геометрии инструмента, свойств обрабатываемого материала на усадку стружки, силу и температуру резания.</p> <p>Наростообразование при резании вязких материалов. Дефектный слой – результат взаимодействия инструмента с обработанной поверхностью детали. Наклеп, образующийся при резании вязких материалов.</p> <p>Дефектный слой, содержащий трещины при резании твердых материалов. Влияние дефектного слоя на работоспособность детали. Трение и износ режущего инструмента.</p> <p>Стойкость инструмента. Экономическая стойкость инструмента. Точность и качество обработки поверхностей. Влияние режима резания и свойств обрабатываемого материала на качество поверхности.</p>
Р8	Основы технологии приборостроения	<p>Основные понятия и определения. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Структура технологического процесса: операция, переход, установ, позиция. Технологическая документация. Производственная программа. Типы производства. Основные формы организации работ.</p> <p>Трудоемкость технологических операций. Норма времени и норма выработки. Штучное время.</p> <p>Базирование и базы. Правило шести точек и его применение. Обозначение баз в технологической документации. Конструкторские, технологические и измерительные. Классификация технологических баз: основные и вспомогательные, опорные и проверочные, черновые и чистовые. Правило выбора и перемены баз. Принципы совмещения и постоянства баз. Понятие технологического (операционного) размера.</p> <p>Понятие припуска на обработку. Припуски общие и промежуточные. Схемы расположения припусков. Назначение припусков при различных типах производства и различных способах получения заготовок. Методы определения припусков: расчетно-аналитический и опытно-статистический (табличный).</p> <p>Понятие о размерном анализе технологических процессов, его задачи. Этапы размерного анализа: составление размерной схемы, выявление технологических размерных цепей с целью определения операционных размеров и допусков.</p>
Р9	Технологическое обеспечение качества изделия.	<p>Качество продукции. Показатели качества. Уровень качества и аттестация продукции. Надежность изделия, показатели надежности. Качество поверхности изделия. Шероховатость</p>

		<p>поверхности. Достижимый уровень шероховатости различными способами обработки.</p> <p>Понятие технологичности конструкции, в том числе и на стадии проектирования техпроцесса. Показатели технологичности и их определение. Правила обеспечения технологичности изделий и технологический контроль. Основные направления повышения технологичности изделий.</p> <p>Размерный анализ при проектировании техпроцесса. Выбор заготовок для различных типов производства. Понятие о точности механической обработки. Методы обеспечения точности механической обработки в различных типах производства. Метод пробных проходов инструмента и замеров размеров. Методы настройки станков в серийном и массовом производствах. Источники и причины образования погрешностей обработки. Погрешности от упругих перемещений в технологической системе. Понятие о жесткости технологической системы. Погрешности базирования и закрепления заготовки. Погрешности от износа инструмента. Погрешности от температурных деформаций в станке. Погрешности от геометрической точности частей станка и их износа. Погрешности приспособления и инструмента. Погрешности, определяемые разбросом свойств и размеров заготовок. Меры борьбы с погрешностями. Систематическая и случайная погрешности обработки, суммарная погрешность.</p> <p>Статистические методы определения погрешности обработки: метод кривых распределения, метод точечных диаграмм. Экономическая и достижимая точность методов обработки.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго-	3-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции 3-4 - Перечислить

			и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	основные показатели энергии и ресурсоэффективности производственной деятельности П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии и оборудования приборостроения

Электронные ресурсы (издания)

1. Рахимьянов, , Х. М.; Технология машиностроения : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/47721.html> (Электронное издание)
2. Завистовский, , С. Э.; Технология машиностроения : учебное пособие.; Республиканский институт профессионального образования (РИПО), Минск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/94329.html> (Электронное издание)

3. Безъязычный, В. Ф.; Технология машиностроения : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/98479.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Маталин, А. А.; Технология машиностроения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 151001 направления подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (11 экз.)
2. Сысоев, С. К.; Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (16 экз.)
3. Мещерякова, В. Б.; Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 (151000) "Технологические машины и оборудование".; ИНФРА-М, Москва; 2015 (5 экз.)
4. ; Т. 2 : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; Академия, 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/course/view.php?id=2013> - Курс в СДО MOODLE "Основы технологии автоматизированного производства"

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=5718> - Курс в СДО MOODLE "Основы мехатроники и технологии приборостроения"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии и оборудования приборостроения

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B 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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0 КОМПАС-3D v. 19
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0

		<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>	КОМПАС-3D v. 19
4	Консультации	<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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B 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>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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы диагностики и надежности
автоматизированных систем и
программного обеспечения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Качественные и количественные характеристики надежности	Основные понятия, определения и критерии теории надежности. Классификация отказов и модели их формирования. Общие зависимости, используемые в теории надежности
P2	Методы расчета надежности	Расчет надежности объектов в период нормальной эксплуатации. Расчет надежности объектов в период постепенных отказов. Расчет надежности объектов в разных условиях. Расчет надежности восстанавливаемых и не восстанавливаемых изделий
P3	Надежность систем по параметрам надежности элементов	Определение законов распределения функций по законам распределения аргументов. Корреляционный анализ, регрессионный анализ и метод статистического моделирования. Случайные функции.
P4	Надежность систем и ее диагностирование	Надежность последовательных систем. Надежность параллельных систем. Надежность систем с резервированием. Техническое диагностирование с применением формулы Байеса. Математические модели диагностирования. Математическая модель системы диагностирования при случайных воздействиях. Основные методы поиска отказавших элементов. Принцип детерминированности в организации поиска дефекта систем. Техническое диагностирование систем.

		Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности.
P5	Эксплуатационная надежность систем технологических систем и объектов	Организация сбора эксплуатационных данных о надежности систем. Опытная и подконтрольная эксплуатация. Методы обработки экспериментальных данных об отказах. Интервальная оценка показателей надежности. Планирование регламентных проверок и профилактических работ. Статистическая оценка времени проведения профилактических работ. Методика расчета необходимого количества ЗИП (запасного имущества и приборов)
P6	Методы обработки результатов испытаний на надежность.	Определительные, контрольные и предварительные испытания. Государственные, приемосдаточные и периодические испытания. Цель проведения контрольных испытаний на надежность. Контроль надежности по одному и двум уровням. Контроль надежности по методу последовательного анализа. Ускоренные испытания на надежность и их практическая реализация.
P7	Основные направления повышения надежности	Основные пути повышения сопротивляемости внешним воздействиям. Повышение процента выхода годных изделий. Основные методы повышения надежности по различным критериям. Влияние автоматики на надежность оборудования. Основные направления дальнейших исследований в области надежности.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта,	3-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности

			осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы диагностики и надежности автоматизированных систем и программного обеспечения

Электронные ресурсы (издания)

1. Глухов, Д. А.; Диагностика и надёжность автоматизированных систем : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142216> (Электронное издание)
2. Барметов, Ю. П.; Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612364> (Электронное издание)
3. , Соколов, , В. П.; Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем; Московский технический университет связи и информатики, Москва; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/61473.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Дорохов, А. Н., Керножицкий, В. А., Миронов, А. Н., Шестопалова, О. Л.; Обеспечение надежности сложных технических систем : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. 200100 - "Приборостроение", 200200 - "Оптотехника" и специальности 200206 - "Приборы и системы лучевой энергетики".; Лань, Санкт-Петербург; 2011 (6 экз.)
2. Каштанов, В. А., Медведев, А. И.; Теория надежности сложных систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Упр. качеством", "Безопасность жизнедеятельности" и специальностям "Информ. системы и технологии", "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр.", "Прикладная математика", "Упр. качеством".; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2010 (1 экз.)
3. Шишмарев, В. Ю.; Надежность технических систем : учебник для студентов вузов.; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)
4. Шишмарев, В. Ю.; Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для студентов высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки 220700 "Автоматизация технологических процессов и производств".; Академия, Москва; 2013 (5 экз.)
5. Бочкарев, С. В.; Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2015 (1 экз.)
6. , Бржозовский, Б. М.; Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2015 (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=3118> - Курс в СДО MOODLE "Основы диагностики и надежности автоматизированных систем и программного обеспечения"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы диагностики и надежности автоматизированных систем и программного обеспечения

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

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>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</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> <p>Siemens NX и Teamcenter</p>
4	Консультации	<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</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы мехатроники и робототехники

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Основные понятия мехатроники и робототехники	Цель и задачи дисциплины. Его содержание. Место дисциплины в общей подготовке бакалавров по направлению «Мехатроника и робототехника» и направленности подготовки «Мехатроника». Основные предпосылки развития мехатроники и робототехники. Области применения мехатронных и робототехнических систем. Понятие мехатроники, как новой области науки и техники. Основные преимущества мехатронных устройств и систем. Основные составляющие мехатронной системы. Их взаимосвязь и особенность взаимодействия. Сущность мехатронного подхода в проектировании МС.
P2	История развития робототехники	Предыстория робототехники. Термин "робот". Три закона робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники. Термины и определения мехатроники и робототехники.
P3	Основы робототехники	Состав роботов. Классификация роботов по назначению. Классификация роботов по конструкции. Классификация по способу управления. Классификация по быстродействию. Параметры, определяющие технический уровень роботов. Понятие робота и манипулятора. Классификация роботов по видам систем координат. Виды систем управления роботами. Понятие прямой и обратной задачи кинематики. Кинематическая погрешность манипуляционной системы. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов.

P4	Место мехатронной и робототехнической систем в автоматизации технологических процессов	Виды автоматизации: автоматический контроль, сигнализация, защита, управление. Понятия АСУ, САР и САУ. Структура и состав САР. Ее функциональная схема. Виды САР: по отклонению и возмущению, комбинированные САР. Примеры систем. Качественные показатели САР (на примере переходных процессов): точность, колебательность, быстродействие. Назначение регулятора. Их виды и особенности. Погрешности САР. Методы суммирования погрешностей.
P5	Информационные устройства и системы мехатронных и робототехнических систем	Назначение сенсорных систем. Классификация сенсорных систем. Контактные и бесконтактные сенсорные системы. Системы технического зрения. Понятие датчика и измерительного преобразователя. Структура датчика. Основные характеристики датчиков: точность, чувствительность, инерционность, диапазон измерения. Классификация датчиков и информационных устройств: параметрические и генераторные, аналоговые и дискретные. Сенсоры. Датчики перемещения, усилия, скорости (расхода). Импульсные датчики. Потенциометрический датчик: назначение, схема, основные характеристики. Индуктивные датчики перемещения: виды, схемы, основные характеристики. Тензометрические датчики: схемы, основные характеристики.
P6	Приводы мехатронных и робототехнических систем	Электропривод мехатронной системы: состав, принципы работы. Виды электрических двигателей для мехатронных систем: преимущества и недостатки, основные характеристики. Автоматизированные электрические приводы, виды управления электроприводами. Понятие гидравлической системы. Преимущества и недостатки гидравлического и пневматического приводов перед электроприводом. Принципиальная схема гидропривода с дроссельным регулированием. Принципиальная схема гидропривода с объемным регулированием.
P7	Механические элементы и устройства мехатронных систем	Виды рычажных механизмов. Понятие кривошипа, шатуна, кулисы, коромысла. Понятие степени подвижности, класса механизма, его маневренности. Понятие редуктора. Их виды. Передаточное число редуктора. Передаточные механизмы. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное.
P8	Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах	Интеллектуальные системы управления и их применения в управлении мехатронными и робототехническими системами. Пути и методы реализации интеллектуальных систем управления. Регуляторы на основе экспертных, нечетких, нейросетевых структур и ассоциативной памяти. Искусственные нейронные сети. Объединение искусственных нейронов в сеть.
P9	Применение средств робототехники	Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компоновки технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы. Применение промышленных роботов на основных

		технологических операциях. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях. Робототехника в непромышленных областях. Экстремальная робототехника.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-7 - Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники.	З-2 - Сделать обзор современного состояния, отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники У-2 - Использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска и отбора отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

Электронные ресурсы (издания)

1. Смолин, Д. В.; Введение в искусственный интеллект : конспект лекций.; Физматлит, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617> (Электронное издание)
2. Подураев, Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/86501.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Подураев, Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мехатроника" направления подгот. "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (1 экз.)
2. Подураев, Ю. В.; Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мехатроника" направления подгот. "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2006 (2 экз.)
3. , Каляев, И. А., Лохин, В. М., Макаров, И. М., Юревич, Е. И.; Интеллектуальные роботы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 220400.65 - "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (10 экз.)
4. Козырев, Ю. Г.; Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: "Автоматизированные технологии и производства"; "Мехатроника и робототехника".; КНОРУС, Москва; 2015 (6 экз.)
5. Москвичев, А. А.; Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 15.03.06 "Мехатроника и робототехника".; ФОРУМ, Москва; 2015 (5 экз.)
6. Готлиб, Б. М.; Введение в мехатронику : учеб. пособие для студентов специальности 220401.65 - "Мехатроника" : [в 2 т.]. Т. 1. Концептуальные основы мехатроники; УрГУПС, Екатеринбург; 2008 (2 экз.)
7. Ерёменко, Ю. И.; Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для студентов специальностей: 220301 "Автоматизация технол. процессов и пр-в", 230201 "Информ. системы и технологии", 230105 "Программное обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем", 080801 "Приклад. информатика".; ТНТ, Старый Оскол; 2008 (2 экз.)
8. Лукинов, А. П.; Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (21 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=4539> - Курс в СДО MOODLE "Основы мехатроники и робототехники"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

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 Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B 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	КОМПАС-3D v. 19 Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	КОМПАС-3D v. 19 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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Консультации	<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>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>
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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы дистанционного управления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Введение	Тенденции причин аварий в сложных автоматизированных системах. Проблемы построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления. Определение термина SCADA. Общие тенденции развития SCADA.
P2	Компоненты систем контроля и управления АСУ ТП и диспетчерское управление	Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ. Открытость систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики.
P3	Характеристики SCADA-систем SCADA система как процесс управления.	Основные требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем
P4	Общая и функциональная структура SCADA.	Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень.
P5	Организация взаимодействия с контроллерами	Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода. Особенности построения коммуникационного программного обеспечения. Серверы ввода/вывода. Коммуникационные возможности. Подключение узлов. Сравнение коммуникационных возможностей. Технология COM. Методы

		межпроцессной коммуникации. ActiveX объекты. OPC-серверы.
Р6	Интерфейс SCADA-систем	Графические средства SCADA-систем. Инструментарий. Объекты и их свойства. Сравнение графических средств. Типы алармов и событий. Приоритеты алармов. Группы алармов. Вывод информации об алармах. Конфигурирование стандартной системы алармов. Тренды в SCADA. Архивирование (регистрация) значений переменной. Отображение трендов. Встроенные языки программирования

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-3 - Способность выбирать технические средства для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и конструировать их элементы	З-3 - Соотносить собственное мнение с мнением коллектива, выявлять несоответствия и выбирать методы аргументации и формы представления собственной позиции в коллективе У-3 - Выявлять основные компетенции, необходимые для эффективной профессиональной деятельности с учетом ее специфики и особенностей в современных условиях

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы дистанционного управления

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие.; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643> (Электронное издание)
2. Гриценко, Ю. Б.; Системы реального времени : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208657> (Электронное издание)
3. Мясников, В. И.; Операционные системы реального времени : лабораторный практикум.; ПГТУ, Йошкар-Ола; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459493> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сажин, С. Г.; Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (химико-технологическая, агропромышленная отрасли)"; Лань, Санкт-Петербург; 2014 (5 экз.)
2. 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.)
3. 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.)
4. Сажин, С. Г.; Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (химико-технологическая, агропромышленная отрасли)"; Лань, Санкт-Петербург; 2014 (5 экз.)
5. Скворцов, А. В.; Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств".; Академия, Москва; 2013 (1 экз.)
6. Батоврин, В. К.; Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230200 "Информ. системы".; ДМК Пресс, Москва; 2010 (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=6426> - Курс в СДО MOODLE "Основы дистанционного управления"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы дистанционного управления

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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab R2015a + Simulink Siemens NX и Teamcenter

		<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>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</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> <p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p>
4	Консультации	<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>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>
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>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
САД-проектирование в мехатронике и
робототехнике

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ведмидь Павел Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электронного машиностроения
2	Штерензон Вера Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Моделирование и формализация	Системы 2D, 3D-моделирования и САПР. Основные термины и определения в компьютерном черчении и моделировании. Виды программного обеспечения: поверхностные и твердотельные модели. Функции 3Dмоделирования: рационализирующая, организующая, креативная (созидательная, творческая), эстетическая (техническая эстетика). Системы автоматизированного проектирования. Назначения, возможности и области использования. Моделирование (3D-моделирование): программы SolidWorks, AutoCAD, «Компас 3D». Визуализация: исходные материалы для подготовки 3Dвизуализации изделия (планы, развёртки, разрезы в формате CAD; чертежи; ручные рисунки, наброски, эскизы; трёхмерные модели; фотографии); средства 3Dвизуализации (рендеринг).
P2	Сцена, инструменты черчения и измерений	Трёхмерное пространство проекта-сцены. Элементы интерфейса программы. Система координатных осей. Инструменты рисования. Камеры, навигация в сцене. Ортогональные проекции (виды). Вспомогательные точки и линии. Простановка размеров.
P3	Применение инструментов модификации объектов	Модификация объектов. Вдавить/вытянуть. Следуй за мной. Контур и перемещение. Вращение. Масштабирование. Построение составных объектов. Приёмы создания тел вращения. Использование фотографий и планировок в 3Dмоделировании.

P4	Управление инструментами	Использование групп и компонентов. Управление инструментами рисования, модификаций. Конструкционные инструменты. Материалы и текстурирование. Создание собственной текстуры. Объединение элементов модели в группы. Преимущества групп. Редактирование группы. Создание и модификация компонентов. Библиотеки компонентов.
P5	Этапы и приемы создания модели	Определение цели моделирования объекта. Анализ объекта с точки зрения цели моделирования. Выделение свойств объекта существенных с точки зрения целей моделирования, которые затем должны быть отражены в модели. Выбор формы представления выделенных признаков объекта моделирования. Построение модели. Создание групп в процессе моделирования. Выбор места и способов копирования и отражения объектов.
P6	Разработка проекта	Разработка алгоритма создания модели. Выбор средств и определение размеров элементов модели. Эскизирование предполагаемого объекта. Создание рационального набора компонентов для данного проекта. Практическая работа по созданию модели.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-8 - Способность моделировать мехатронные комплексы, модули и робототехнические системы их элементы	П-1 - Владеть навыками анализа и выбора методов и программного обеспечения для моделирования мехатронных комплексов, мехатронных модулей, робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов в ходе решения конкретных профессиональных задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

CAD-проектирование в мехатронике и робототехнике

Электронные ресурсы (издания)

1. Ляшков, А. А.; Компьютерная графика в среде CAD NX Siemens : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682126> (Электронное издание)
2. Мурашкин, В. Г.; Инженерные и научные расчеты в программном комплексе Math-CAD : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Самара; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/20464.html> (Электронное издание)
3. Сигачева, В. В.; Проектирование автоматизированных систем управления. Проектирование электронных устройств в системе P-CAD : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/102665.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кудрявцев, Е. М.; КОМПАС-3D V8. Наиболее полное руководство; ДМК Пресс, Москва; 2006 (1 экз.)
2. Кудрявцев, Е. М.; КОМПАС-3D V7. Наиболее полное руководство; ДМК Пресс, Москва; 2006 (1 экз.)
3. Кудрявцев, Е. М.; Компас-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем; ДМК-Пресс, Москва; 2008 (1 экз.)
4. Болтухин, А. К., Васин, С. А., Вяткин, Г. П., Пуш, А. В.; Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Машиностроение, Москва; 2005 (3 экз.)
5. Берлинер, Э. М.; САПР конструктора машиностроителя : учебник для студентов вузов.; ФОРУМ, Москва; 2015 (3 экз.)
6. Ганин, Н. Б.; Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 + DVD : учеб. пособие для курсантов и студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 180100 (652900) "Кораблестроение и океанотехника" и направлению подгот. бакалавров 180100 (552600) "Кораблестроение и океанотехника".; ДМК Пресс, Москва; 2010 (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=2372> - Курс в СДО MOODLE "CAD-проектирование в мехатронике и робототехнике"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

CAD-проектирование в мехатронике и робототехнике

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	<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 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Mathcad 14</p>
2	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Mathcad 14</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Консультации	<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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>