

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
1149754	Общенаучные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Металлообрабатывающее оборудование и инструмент 2. Технология машиностроения	Код ОП 1. 15.04.05/33.02 2. 15.04.05/33.03
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.04.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Красильников Александр Яковлевич	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Профессор	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Кугаевский Сергей Семенович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Общенаучные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Общенаучные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства» включены три дисциплины: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Методология научных исследований в машиностроении», «Философия и методология науки и техники», содержание которых позволит студентам сформировать способность решать общеинженерные задачи с применением знаний, умений и навыков в области компьютерного моделирования, знания методологии научных исследований в машиностроении. В процессе изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» студенты знакомятся с комплексным подходом к созданию новых изделий с применением CAD/CAE/CAPP/CAM-технологий. В дисциплине «Методология научных исследований в машиностроении» изучаются организация, цели и задачи НИР, выбор и разработка методики проведения НИР. Также модуль включает в себя изучение таких философских проблем как происхождение науки и техники, основные этапы в их развитии, основные типы научной рациональности и др. Дисциплины «Методология научных исследований в машиностроении» и «Философия и методология науки и техники» реализуются с применением электронного обучения и открытого образования.

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	Философия и методология науки и техники	3
2	Компьютерные технологии в науке и производстве	3
3	Методология научных исследований в машиностроении	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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
Компьютерные технологии в науке и производстве	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p>
	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>
	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>

	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения,</p>

		<p>хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
	<p>ПК-3 - Способность разрабатывать технологии и программы изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ</p>	<p>З-1 - Описывать основные требования организации труда при проектировании технологических процессов изготовления деталей на станках с ЧПУ</p> <p>З-2 - Характеризовать основное технологическое оборудование с ЧПУ и принципы его работы</p> <p>З-4 - Характеризовать современные инструменты и технологическую оснастку для станков с ЧПУ</p> <p>У-1 - Применять средства автоматизации проектирования прогрессивных технологических процессов изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения</p> <p>У-2 - Выбирать в зависимости от технологических свойств детали оборудование для токарных и фрезерных программных операций с ЧПУ</p> <p>У-4 - Обосновать выбор инструментов и технологической оснастки, последовательности обработки деталей на станках с ЧПУ</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт деятельности по проектированию технологических операций изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ</p> <p>П-3 - Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями</p>
	<p>ПК-4 - Способность разрабатывать технологии и программы для трех- и пятикоординатной обработки (далее -</p>	<p>З-1 - Характеризовать функциональные возможности и принципы работы CAD/CAM/CAPP/CAE-систем</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность работы в CAPP-системах при создании техпроцессов обработки деталей в</p>

	сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ с применением компьютерных технологий	соответствии с заданными параметрами точности П-1 - Иметь практический опыт разработки технологических операций изготовления деталей на станках с ЧПУ с использованием САРР-систем
Методология научных исследований в машиностроении	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление
	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами
	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной	З-1 - Объяснять порядок и принципы планирования собственной профессиональной траектории с учетом

	<p>деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>тенденций развития рынка труда и общества и цифровых технологий</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание способов совершенствования собственной деятельности и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-1 - Разрабатывать программу своего профессионального и карьерного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>Д-2 - Демонстрировать стремление к самосовершенствованию и личностному росту</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>

		<p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
<p>Философия и методология науки и техники</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p>

		<p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе</p>

		<p>анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-1 - Формулировать этические и правовые нормы межкультурного взаимодействия и основные принципы организации деловых контактов с учетом национальных, социокультурных особенностей</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание механизмов формирования условий психологически безопасной среды в межкультурном взаимодействии с учетом разнообразия культур</p> <p>У-1 - Оценивать ситуацию в процессе межкультурного взаимодействия, выбирать эффективные формы межличностных взаимодействий с учетом национальных, социокультурных особенностей и этических и правовых норм</p> <p>У-2 - Оценивать условия психологически безопасной среды межкультурного взаимодействия и определять необходимость их корректировки с учетом разнообразия культур</p> <p>П-1 - Моделировать продуктивные формы и оптимальные условия психологически-безопасной среды межкультурного взаимодействия на основе анализа национального и социокультурного разнообразия профессиональной среды с учетом правовых и этических норм</p> <p>Д-1 - Проявлять толерантность в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>Д-2 - Принимать компромиссные решения в нестандартных ситуациях межкультурного взаимодействия</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Философия и методология науки и техники

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Замощанский Иван Игоревич	к.ф.н.	Доцент	Центр развития универсальных компетенций
2	Конашкова Алена Михайловна	кандидат философских наук, без ученого звания	Доцент	Центр развития универсальных компетенций
3	Пырьянова Ольга Анатольевна	кандидат философских наук	доцент	Центр развития универсальных компетенций

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
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса 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
1	Введение	Эволюция представлений о научности. Научное мировоззрение. Наука как система. Объект и субъект науки. Возможности академической науки. Основные этапы работы над магистерской диссертацией. Отличия магистерской диссертации от кандидатской и докторской. Взаимодействие с научным руководителем. Планирование и представление результатов исследования в диссертации. Правила цитирование и оригинальность текста. Научный стиль речи, академический дискурс в магистерской диссертации. Самоменеджмент магистранта в процессе подготовки диссертации.
2	Определить приоритеты	Научное знание как результат развития научной рациональности. Демаркация научных и ненаучных подходов. Формы научного знания и особенности научного мышления. Общее представление о цели научного исследования: понятие цели. Требования к структуре цели и ее составным элементам. Логические требования к формулировке цели. Технология постановки и формулировки цели магистерской диссертации.
3	Кому это надо	Что такое парадигма Структура парадигмы. Методологическое значение парадигмы. Современная парадигма vs классическая парадигма. Актуальность и направление исследования. Математическое моделирование в социально-гуманитарных науках. Выбор актуального направления. Проблематизация: поиск актуального.

4	Границы	Определить направление. Определить предмет. Взаимодействие наук. Теория и практика. Проблема референта. «Науки о духе». Изучая человека. Изучая общество. Изучая культуру. Схемы научности. Объект и предмет. Изучая природу. Генезис естествознания и его предметов. Понятие техники. Технический объект. Объект и предмет технических наук. Теоретизация техники.
5	Что было до	Научное знание как результат преемственности (научной традиции). Формы трансляции научного знания. Влияние нового поколения ученых на научную традицию. Общая характеристика подраздела «Степень разработанности проблемы». Структурирование степени разработанности проблемы в магистерской диссертации. Оформление материала и концептуализация степени разработанности проблемы.
6	Новое	Что такое новизна Абсолютная и относительная новизна. Описание новизны. Уровни научной новизны. Постановка проблемы. Уровни интерпретации текста. Уровни новизны. Создание новизны. Объекты научной новизны. Техническая новизна. Изменение технической системы.
7	Выбор пути	Общее представление о научной методологии. Краткий экскурс в историю методологического плюрализма. Метаметодологии: перспективы изменения методологии современной науки. Выбор методологии: технология. Синтез методов. Описание метода в магистерской диссертации.
8	С чего начать	Общее представление о взаимосвязи гипотезы, цели и задач. Типы гипотез и их уточнение в цели и эксплицируемых задачах. Алгоритм экспликации цели в систему задач исследования.
9	Архитектоника	Общее представление о взаимосвязи методов и структуры работы. Выбор предпосылок исследования. Структура теории. «Структурные» ошибки. Анализ структуры.
10	Дискурсивность науки	Дискурсивность науки. Понятие дискурса. Аргументация в науке. Требования логики. Аргументационные стратегии. Демонстрация. Универсальная аргументация. Контекстуальная аргументация.
11	Критерии истинности	Понятие верификации. Теории истины. Физикализм. Протокольные предложения. Теория когеренции. Теория корреспонденции. Фальсификация. Прагматизм.
12	Итоги	Концептуализация в науке. Методологическая непротиворечивость. Целостность. Видение. Глубина / точность. Диалогизм / монологизм. Фальсифицируемость / диффузивность. Работа над ошибками, выводы и перспективы.
13	Репрезентация	Формы репрезентации научного знания. Репрезентация уровня объект – исследователь. Репрезентация уровня исследователь – научное сообщество. Защита диссертации. Цели коммуникации. Прагматические условия коммуникативного акта. Языковые средства.
14	Теория и практика научного	Принципы построения научного исследования. Адекватность научной теории. Индуктивные и дедуктивные принципы

	исследования	исследования. Философские принципы. Выбор адекватного объекта и предмета. Литературный обзор. Исследовательский процесс.
--	--------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Философия и методология науки и техники

Электронные ресурсы (издания)

1. Горохов, В. Г.; Технические науки: история и теория. История науки с философской точки зрения : монография.; Логос, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233719> (Электронное издание)
2. Горохов, В. Г.; Техника и культура: возникновение философии техники теории технического творчества в России и Германии в конце XIX - начале XX столетия : монография.; Логос, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84928> (Электронное издание)
3. Степин, В. С.; Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации : монография.; Институт философии РАН, Москва; 1994; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63334> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Канке, В. А.; История, философия и методология техники и информатики : учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника".; Юрайт, Москва; 2013 (10 экз.)
2. Кохановский, В. П.; Философия и методология науки : учебник для вузов.; Издательство АСТ: Феникс, Москва ; Ростов-на-Дону; 1999 (4 экз.)
3. Бессонов, Б. Н.; История и философия науки : учеб. пособие для магистров.; Юрайт, Москва; 2012 (5 экз.)
4. Вечканов, В. Э.; История и философия науки : учебное пособие.; ИНФРА-М, Москва; 2013 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://e.lanbook.com/>

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://openedu.ru/course/urfu/PHILSCI/>

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

Google, yandex

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Философия и методология науки и техники

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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES, Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES, Google Chrome
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES, Google Chrome

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES, Google Chrome
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерные технологии в науке и
производстве

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кугаевский Сергей Семенович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кугаевский Сергей Семенович, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

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

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

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

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Характеристика CAD/CAE/CAM/CAPP/PDM/ MRP/ERP – систем	Основные определения. Этапы подготовки производства машиностроительных изделий. Современные тенденции развития САПР машиностроения.
P2	CAD-системы	Основные задачи машинной графики. Растровый и векторный графические редакторы. Эволюция CAD-систем. Каркасное, поверхностное, твердотельное моделирование
P3	CAPP-системы	Автоматизированное проектирование технологической документации. Функциональная схема ADEM-CAPP. Практическое применение CAPP систем для оформления технологического процесса
P4	CAM-системы	Назначение CAM-систем. Особенности интерфейса. Структура ПО. Постпроцессоры. Основы выбора стратегий обработки заготовок. Примеры использования.
P5	CAE-системы.	Назначение CAE-систем. Входные и выходные данные. Примеры использования.
P6	PDM-системы	Назначение PDM-систем. Входные и выходные данные. Примеры использования.
P7	Использование CAD/CAM/CAE-систем в промышленности	Применение CAD/CAM-систем для интегрированной подготовки металлообрабатывающего производства

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в науке и производстве

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429876> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лукинских, С. В., Лукинских, С. В.; Проектирование изделий в SolidWorks : учеб. пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (10 экз.)

2. , Алямовский, А. А., Собачкин, А. А., Одинцов, Е. В., Харитонович, А. И., Пономарев, Н. Б.; SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2006 (5 экз.)

3. Огородникова, О. М., Поляков, А. А.; Компьютерный инженерный анализ : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (21 экз.)

4. Ли, Л. Кунву, Вахитов, А., Солнышков, Д.; Основы САПР. CAD/CAM/CAE; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2004 (28 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Кугаевский, С. С. Технология механической обработки корпусных деталей на базе распознавания типовых конструктивных форм : Учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / С. С. Кугаевский ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2021. – 120 с. – ISBN 978-5-7996-3334-9.

Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168969> (дата обращения: 22.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121985> (дата обращения: 22.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

https://adem.ru/assets/files/for_study/1part.pdf

https://adem.ru/assets/files/for_study/2part.pdf

https://adem.ru/assets/files/for_study/3part.pdf

https://adem.ru/assets/files/downloads/video-kursi/uchebnie_materiali_-_modul'_capp/ADEM_CAPP.avi

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в науке и производстве

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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	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 Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методология научных исследований в
машиностроении

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Богоявленский Алексей Викторович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

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
- 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	Общая часть	<p>Человек и окружающий мир как субъект и объект познания. Теологические и натурфилософские представления о происхождении и единстве мира в трудах античных, средневековых ученых, ученых эпохи Возрождения и Просвещения. Индукция, дедукция и аналогия как следствия представлений о единстве мира. Классические примеры их использования. Понятие о субъективно и объективно новом знании. Виды получения новых знаний: изучение и научная работа. Виды научных работ: фундаментальные и прикладные, теоретические и экспериментальные, лабораторные и производственные; исследования, опытно-конструкторские работы, изобретательство, совершение открытий.</p> <p>Специфические цели научных работ в машиностроении: отыскание новых, перспективных методов и способов расчета, построения и изготовления машин и механизмов, проектирования их комплексов и управления ими; поиск оптимальных конструктивных решений, их испытания в период производства, приемосдаточные и эксплуатационные испытания</p>
P2	Математическое моделирование объектов машиностроения с использованием алгебраических и	<p>Математическое моделирование как основа теоретического исследования объектов машиностроения. Алгебраические уравнения как аппарат моделирования механизмов и машин в статике. Приемы анализа физического смысла задач при составлении уравнений. Способы аналитического решения алгебраических уравнений. Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений произвольного порядка.</p>

	<p>дифференциальных уравнений</p>	<p>Операционное исчисление как метод решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения как аппарат их моделирования в динамике. Методы аналитического и графического анализа корней уравнений. Примеры, иллюстрирующие использование методов анализа корней при исследовании режимов обработки на станках и технологических системах. 2. Понятие о задачах линейного программирования. Типы задач линейного программирования: «транспортная» задача, задача «составления производственного плана» Задачи режимов обработки на станках. Математические модели перечисленных задач. Принципы графического решения задач линейного программирования. Поиск оптимума. 3. Современные задачи оптимизации режимов эксплуатации металлорежущего оборудования и способов организации производства с применением машинных комплексов. Понятие о критерии оптимизации. Представление критерия в виде функции или функционала. Вариационное исчисление как математический аппарат аналитического отыскания экстремумов функций и функционалов. Основные методы вариационного исчисления, используемые в задачах оптимизации, их достоинства и недостатки. Метод неопределенных множителей Лагранжа и пример его применения. 4. Численные методы поиска оптимальных решений и их использование в машиностроении. Полный и локальный поиск по сетке. Условия их целесообразного использования. Пропорциональный поиск: его сущность, достоинства и недостатки. Метод наискорейшего спуска (градиентный метод) и особенности его применения. Релаксационные схемы поиска оптимальных решений и их сравнение. Понятие о локальном и глобальном экстремумах, особенности решения много экстремальных задач.</p>
<p>Р3</p>	<p>Современные способы решения задач с использованием математических моделей</p>	<p>Системы массового обслуживания (СМО). Компоненты и классификация моделей массового обслуживания. Основные принципы построения моделей СМО. Область применения. Одноканальные и многоканальные системы. Варианты использования моделей для анализа загрузки производственных подразделений в машиностроении. 6. Понятие имитационного моделирования. Имитационные модели, область применения. Примеры имитационных моделей применительно к задачам машиностроения. Моделирование процессов, моделирование механизмов. Достоинства и недостатки имитационных моделей. Алгоритмические языки для имитационных моделей. Имитационная модель цеха, участка: требования, ограничения, планируемые результаты. 7. Технологические этапы создания имитационной модели. . 7. Метод конечных элементов (МКЭ) для решения сложных задач с использованием вычислительной техники. Машиностроительные задачи, решаемые с помощью МКЭ. Основные идеи и особенности применения МКЭ. Программные комплексы, решающие задачи с использованием МКЭ. От чего зависит точность результатов расчета по МКЭ. Каким образом осуществляется проверка результатов расчета в МКЭ.</p>

P4	Методология экспериментальных исследований	<p>Круг задач, решаемых в машиностроении экспериментально. Общий порядок подготовки и проведения экспериментально-исследовательских работ: планирование эксперимента, создание экспериментальной установки и подбор оборудования, выполнение опытов и получение экспериментальных данных. Выбор схемы измерения переменных (метрологическая схема) и требования к экспериментальной установке. Погрешности экспериментальной установки их виды и причины. Погрешности измерительных устройств: погрешность квантования, присущая цифровым устройствам, аддитивная и мультипликативная погрешности, присущие аналоговым устройствам. Методика уменьшения погрешности квантования путем юстировки цифрового устройства. Методика выбора аналогового измерительного устройства повышенной технологической надежности на основе информационной теории измерений. В качестве примера рассмотреть измерение деформации станочной системы в процессе обработки и влияние ее на точность обработки деталей. 9. Принципы выдвижения гипотезы о форме искомой функции. Определение интервалов между экспериментальными данными. Планирование проведения эксперимента по уровню переменных: с помощью латинских и греко-латинских квадратов. Понятие о квадратах Юдена, решетчатых квадратах и др. В качестве примера рассмотреть эксперимент по поиску оптимальных режимов на примере токарной обработки. Общая методика математической обработки экспериментальных данных. Применение математической статистики как основной методической базы обработки экспериментальных данных в машиностроении. Фундаментальные понятия математической статистики: случайная величина и ее распределение, характеристики распределения случайной величины (математическое ожидание, среднеарифметическое значение, медиана, мода, дисперсия, среднеквадратическое и энтропийное отклонения, энтропийный коэффициент).</p> <p>Виды распределения случайных величин, нормальное и его модификации, экспоненциальное, равномерное, релеевское, арксинусоидальное, дискретное двузначное и др. Табулирование и группировка экспериментальных данных, построение гистограмм, и полигонов частот. Методы отсеивания «промахов». В качестве примера точность обработки детали на станках.</p>
P5	Методология опытно-конструкторских работ	<p>Опытно-конструкторская работа как вид научного творчества, создающего и материализующего новые знания. Новая идея, обеспечивающая оригинальность строения и функционирования объекта, как специфический вид знаний, получаемых в процессе опытно-конструкторской работы. Иерархия идей по степени новизны: идеи уровня рацпредложения, уровня изобретения, уровня открытия. Их</p>

		<p>характеристики и особенности технической реализации. Методы генерации идей: мозговой штурм, синектика, эвристическая беседа, эвристический автодиалог, программа АРИЗ. Обобщенный алгоритм решения проектных задач и его интерпретации в зависимости от примененного метода генерации идей. Инсайт и механизм его достижения. Методология анализа возможных вариантов воплощения идеи и выработка приемлемой концепции конструирования. Матрица конструктивных вариантов, расчетные и экспертные подходы к ее построению. Определение элементов матрицы в баллах, характеризующих функциональные возможности каждого варианта (его способность совершать требуемые действия с заданной скоростью и точностью), надежность (безотказность и долговечность), безопасность и безвредность, экономичность (стоимость изготовления и затраты на эксплуатацию). Определение коэффициентов важности элементов матрицы и методика итогового выбора варианта. Методология рационального конструирования с помощью 3D – технологий. Минимизация конструкторско-технологической сложности объекта конструирования с использованием теории сложности Шарина. Особенности конструирования в технологии 3D группой разработчиков. Автоматизация проектирования, как способ повышения результативности работы конструктора.</p> <p>Взаимосвязь конструкторских разработок и расчетных процедур. Взаимосвязь конструкторских и технологических задач как единый процесс подготовки производства. Технологический процесс как основа правильной организации производства. Способы повышения эффективности труда инженера –технолога с использованием вычислительной техники. Требования к системам автоматизированного создания техпроцессов. Возможности существующих систем. Оценка эффективности применения автоматизированных систем. Возможности автоматического проектирования техпроцесса на примере механообработки. Технологический процесс в общем комплексе работ конструкторско-технологической подготовки производства. Автоматизация проектирования технологических процессов с использованием вычислительной техники САПР ТП. Существующие автоматизированные системы САПР ТП их возможности, достоинства и недостатки. Сравнительный анализ функциональных возможностей различных систем. Связь технологических систем с CAD, CAM, PLM, ERP системами. Безбумажная технология в конструкторско-технологической подготовке производства. Ускорение процесса конструкторско-технологической подготовки производства с помощью автоматизированных систем.</p>
Р6	Оформление результатов работ	Принципиальные особенности научно-технических текстов, специфика их лексики и литературного стиля.

		<p>Научно-технический отчет и требования к его содержанию. Структура отчета, особенности раздела «Выводы и предложения», способы оформления приложения.</p> <p>Научный доклад, его структура и формы представления. Специфика устной и письменной форм. Содержание тезисов доклада и требования к ним.</p> <p>Научная статья, ее структура и правила оформления. Правила цитирования в статье. Содержание аннотации статьи и требования к ней. Документы, представляемые в редакцию вместе со статьей.</p> <p>Монография и ее структура. Правила цитирования в монографии и особенности примечаний. Правила подготовки рукописи к изданию. Документы, представляемые в редакции вместе с рукописью. Правила присвоения идентификатора ISBN. Магистерская диссертация как вид монографии, не предназначенной для издания. Заявка на патент и требования ФИПС к ее структуре. Правила составления патентной формулы. Содержание и форма реферата заявки. Документы, представляемые в ФИПС вместе с текстом заявки.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

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

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований в машиностроении

Электронные ресурсы (издания)

- Егошина, И. Л.; Методология научных исследований : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494307> (Электронное издание)
- Кононова, О. В.; Теория и методология научных исследований : учебно-методическое пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494311> (Электронное издание)

Печатные издания

- Гусак, А. А.; Аналитическая геометрия и линейная алгебра : справочное пособие к решению задач.; ТетраСистемс, Минск; 2003 (2 экз.)
- Карташев, А. П.; Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления : Учеб. пособие для вузов.; Наука, Москва; 1980 (3 экз.)
- Еремин, И. И.; Теория линейной оптимизации; Б. и., Екатеринбург; 1998 (2 экз.)
- Дьяконов, Дьяконов В.; Mathcad 2001 : Учебный курс.; ПИТЕР, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2001 (8 экз.)

5. Аттетков, А. В., Галкин, С. В., Зарубин, В. С., Крищенко, А. П.; Методы оптимизации : Учебник для студентов вузов.; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2001 (11 экз.)
6. Лифшиц, А. Л., Бусленко, Н. П.; Статистическое моделирование систем массового обслуживания.; Советское радио, Москва; 1978 (5 экз.)
7. Строгалева, В. П.; Имитационное моделирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 170400 "Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2015 (1 экз.)
8. Хечумов, Р. А., Кепплер, Х., Прокопьев, В. И.; Применение метода конечных элементов к расчету конструкций : Учеб. пособие для строит. специальностей вузов.; Издательство АСВ, Москва; 1994 (31 экз.)
9. Лавренчик, В. Н.; Постановка физического эксперимента и статистическая обработка его результатов : Учеб. пособие для физ. спец. вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1986 (4 экз.)
10. Тихонов, А. Н., Уфимцев, М. В.; Статистическая обработка результатов экспериментов : Учеб. пособие для вузов.; МГУ, Москва; 1988 (6 экз.)
11. Львовский, Е. Н.; Статистические методы построения эмпирических формул : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 1988 (13 экз.)
12. Спыну, Г. А., Костюк, В. И.; Промышленные роботы: Конструирование и применение : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов.; Выща школа, Киев; 1985 (21 экз.)
13. , Норенков, И. П.; САПР. Системы автоматизированного проектирования : В 9 кн. Кн. 6. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования ; Высш. шк., Москва; 1986 (10 экз.)
14. Корячко, В. П.; Теоретические основы САПР : Учеб. для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1987 (13 экз.)
15. Лукинских, С. В., Кугаевский, С. С.; Компьютерное моделирование и инженерный анализ в конструкторско-технологической подготовке производства : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методология научных исследований в машиностроении

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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	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 Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES