

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Институт мехатроники и робототехники
Кафедра	Технологических машин и мехатронных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.01 Технология изделий легкой промышленности
Направленность (профиль)	Сервис технологического оборудования
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма(-ы) обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы научных исследований» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 21.05.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

профессор С.Ю. Киселев

Заведующий кафедрой: А.В. Канатов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» изучается в пятом семестре.
Курсовая работа/курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Основой для освоения *дисциплины* являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Основы проектной деятельности;
- Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Математика;
- Физика;
- Начертательная геометрия;
- Инженерная графика;
- Введение в профессию;
- Прикладная механика;
- Узлы и детали технологического оборудования;
- Основы технологических процессов текстильного производства⁴
- Текстильное материаловедение;
- Основы экспертной деятельности;
- Электротехника и основы электроники;
- Оборудование текстильного производства;
- Основы CAD и CAE.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Системотехника и мехатроника технологического оборудования;
- Автоматизация геометрического моделирования;
- Теория принятия инженерных решений;
- Современное технологическое оборудование легкой промышленности;
- Технологические машины с компьютерным управлением;
- Оборудование и технологии 3D печати в инженерии;
- Цифровые двойники промышленного оборудования;
- Расчет и конструирование типовых машин легкой промышленности;
- Техническое и инженерное обеспечение производств легкой промышленности.
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Основы научных исследований» являются:

- ознакомление с основными направлениями и перспективами развития научных исследований в области машиностроения;

- формирование у студентов целостного и системного мышления в области организации и проведения научных исследований, обеспечивающего высокий уровень профессиональной деятельности современного специалиста;
- изучение методов проведения теоретических и экспериментальных научных исследований и методов обработки полученных результатов;
- приобретение навыков применения методов математического анализа и моделирования при проведении научно-исследовательских работ;
- приобретение навыков организации и проведения экспериментальных исследований с последующей обработкой и анализом результатов, в том числе с помощью аналитических и статистических программных пакетов;
- овладение методами планирования результатов многофакторного эксперимента;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен участвовать в реновации технологических процессов изготовления изделий легкой промышленности	ИД-ОПК-7.1 Анализ условий функционирования и параметров технологических процессов изготовления изделий легкой промышленности	- эффективно собирает, анализирует и проводит теоретическое обобщение научных данных об условиях функционирования и параметрах технологических процессов изготовления изделий легкой промышленности
	ИД-ОПК-7.2 Планирование параметров технологических процессов изготовления изделий легкой промышленности	- применяет системный подход при планировании и проведении научных исследований, обработке полученных экспериментальных данных; -- использует компьютерные методы моделирования; - демонстрирует навыки использования цифровых технологий при разработке технологических процессов изготовления изделий легкой промышленности.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	ИД-ОПК-7.3 Использование методов сравнения и оценивания эффективности разработанных технологических процессов изготовления	- демонстрирует навыки использования методов сравнения и оценивания эффективности разработанных технологических процессов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	160	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	160	34	34				60	32
Всего:		160	34	34				60	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятель ная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальны е занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Пятый семестр						
ОПК-7: ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Раздел I. Организация научных исследований	6	4			12	Формы текущего контроля по разделу I: устный опрос, тестирование, защита практических работ
	Тема 1.1 Цели, задачи, круг вопросов, рассматриваемых дисциплиной «Основы научных исследований». Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Объекты и предмет научного исследования. Формы и методы исследования. Теоретический и эмпирический уровень исследования.	2				4	
	Тема 1.2 Организация научных исследований. Поиск, обработка и анализ информации. Патентный поиск. Техничко-экономическое обоснование проведения научно-исследовательских работ.	4				4	
	Практическое занятие № 1.1 Проведение патентного поиска		2			2	
	Практическое занятие № 1.2 Разработка технико-экономического обоснования на проведение НИР		2			2	
ОПК-7: ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Раздел II. Планирование научных исследований	6	6			10	Формы текущего контроля по разделу II: устный опрос, тестирование, защита практических работ
	Тема 2.1 Этапы проведения научных исследований. Подготовительный этап НИР. Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования. Планирование научно-исследовательской работы.	6				6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятель ная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальны е занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Составление программы научного исследования. Методы планирования эксперимента. Параметры оптимизации. Матрица планирования полнофакторного эксперимента. Подготовка и проведение эксперимента.						
	Практическое занятие № 2.1 Планирование эксперимента		6			4	
ОПК-7: ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Раздел III. Методы и средства научных исследований	4	4			10	Формы текущего контроля по разделу III: устный опрос, тестирование, защита практических работ
	Тема 3.1 Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, моделирование. Методы научного исследования. Методы теоретического и эмпирического уровня исследований Метод экспертных оценок.	4				6	
	Практическое занятие № 3.1 Метод экспертных оценок		4			4	
ОПК-7: ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Раздел IV. Методы математического моделирования	8	8			12	Формы текущего контроля по разделу IV: устный опрос, тестирование, защита практических работ
	Тема 4.1 Математические модели, их классификация. Выбор вида модели. Построение и анализ математической модели. Вычисление коэффициентов регрессии в уравнении математической модели. Оценка адекватности математической модели	4				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятель ная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальны е занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Тема 4.2 Системы компьютерного моделирования. Применение прикладного программного обеспечения для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений. Системы автоматизи-рованного моделирования и проектирования в области машиностроения (ProEngineer, отечественные разработки). Универсальные системы моделирования (MATLAB, ANSYS). Задачи, решаемые системами. Структурное моделирование, решение задач численного анализа.	4				4	
	Практическое занятие № 4.1 Математическое моделирование в компьютерных системах.		8			4	
ОПК-7: ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	Раздел V. Обработка и оформление результатов научного исследования	10	12			16	Формы текущего контроля по разделу V: устный опрос, тестирование, защита практических работ
	Тема 5.1 Статистическая обработка эксперименталь-ных данных. Генеральная совокупность и выборка. Виды погрешностей экспериментов. Законы распределения вероятностей случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	6				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятель ная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальны е занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Определение регрессионных зависимостей. Эмпирическое и теоретическое распределение результатов. Графическое отображение результатов.						
	Тема 5.2 Представление результатов научного исследования. Оформление отчета. Внедрение результатов НИР. Защита объектов интеллектуальной собственности. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау. Расчет экономической эффективности.	4				4	
	Практическое занятие № 5.1 Обработка результатов эксперимента в электронных таблицах.		8			4	
	Практическое занятие № 5.2 Подготовка заявки на объект интеллектуальной собственности.		4			4	
	ИТОГО:	34	34			60	экзамен по билетам / тестирование
	Экзамен					32	
	ИТОГО за пятый семестр	34	34			92	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Организация научных исследований	
Тема 1.1	Цели, задачи, круг вопросов, рассматриваемых дисциплиной «Основы научных исследований». Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Объекты и предмет научного исследования. Формы и методы исследования. Теоретический и эмпирический уровень исследования.	Цели, задачи, круг вопросов, рассматриваемых дисциплиной «Основы научных исследований». Научные исследования, их особенности и классификация. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Объекты и предмет научного исследования. Формы и методы исследования. Общие методы и приемы научного познания. Особенности проведения научного исследования в различных предметных областях (технических, экономических и др.).
Тема 1.2	Организация научных исследований. Поиск, обработка и анализ информации. Патентный поиск. Техничко-экономическое обоснование проведения научно-исследовательских работ.	Организация научных исследований. Научно--техническая информация. Поиск, обработка и анализ информации. Базы данных ВИНТИ, ГПНТБ, электронных издательств. Составление технико-экономического обоснования на проведение научно-исследовательских работ. Анализ информации и формулирование задач научного исследования.
Практическое занятие № 1.1	Проведение патентного поиска	Использование современных информационно-правовых систем в сфере интеллектуальной собственности для проведения различных видов патентного поиска. Современные технологии сбора, обработки и анализа научно-технической информации, в том числе в сети Интернет.
Практическое занятие № 1.2	Разработка технико-экономического обоснования на проведение НИР	Рассматривается порядок разработки технико-экономического обоснования на проведение НИР, круг вопросов, круг отражаемых вопросов.
Раздел II	Планирование научных исследований	
Тема 2.1	Этапы проведения научных исследований. Подготовительный этап НИР. Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Составление программы научного исследования. Методы планирования эксперимента. Параметры оптимизации. Матрица планирования полнофакторного эксперимента. Подготовка и проведение эксперимента.	Этапы проведения научных исследований. Подготовительный этап НИР. Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования. Обоснование актуальности и новизны исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Составление программы научного исследования. Средства измерений. Методы планирования эксперимента. Эксперимент. Виды эксперимента. Параметры оптимизации. Подготовка и проведение эксперимента.

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Практическое занятие № 2.1	Планирование эксперимента	Изучение возможностей прогнозирования результата эксперимента с помощью теории планирования эксперимента
Раздел III	Методы и средства научных исследований	
3.1	Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, моделирование. Методы научного исследования. Методы теоретического и эмпирического уровня исследований Метод экспертных оценок.	Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, моделирование. Методы научного исследования. Методы экспертных оценок и их применение для определения технического уровня промышленных объектов. Экспертные системы и их возможности при решении практических задач.
Практическое занятие № 3.1	Метод экспертных оценок	Решение типовых задач определения технического уровня объектов машиностроения методом экспертных оценок
Раздел IV	Методы математического моделирования	
Тема 4.1	Математические модели, их классификация. Выбор вида модели. Построение и анализ математической модели. Вычисление коэффициентов регрессии в уравнении математической модели. Оценка адекватности математической модели	Аналитические методы исследований. Математические модели. Выбор вида модели. Вычисление коэффициентов регрессии в уравнении математической модели. Оценка адекватности математической модели.
Тема 4.2	Системы компьютерного моделирования. Применение прикладного программного обеспечения для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений. Системы автоматизированного моделирования и проектирования в области машиностроения (ProEngineer, отечественные разработки). Универсальные системы моделирования (MATLAB, ANSYS). Задачи, решаемые системами. Структурное моделирование, решение задач численного анализа.	Системы компьютерного моделирования. Системы автоматизированного моделирования и проектирования в области машиностроения (ProEngineer, отечественные разработки). Универсальные системы моделирования (MATLAB, ANSYS). Задачи, решаемые системами. Структурное моделирование, решение задач численного анализа.
Практическое занятие № 4.1	Математическое моделирование в компьютерных системах.	Решение типовых задач моделирования объектов машиностроения в универсальных системах компьютерного моделирования

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел V	Обработка и оформление результатов научного исследования	
Тема 5.1	Статистическая обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Виды погрешностей экспериментов. Законы распределения вероятностей случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Определение регрессионных зависимостей. Эмпирическое и теоретическое распределение результатов. Графическое отображение результатов.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки измерений в экспериментальных исследованиях. Аппроксимация экспериментальных данных. Определение регрессионных зависимостей. Эмпирическое и теоретическое распределение результатов. Понятия критерия согласия и уровня значимости критерия. Графическое отображение результатов.
Тема 5.2	Представление результатов научного исследования. Оформление отчета. Внедрение результатов НИР. Защита объектов интеллектуальной собственности. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау. Расчет экономической эффективности.	Представление результатов научного исследования. Структура и содержание научно-исследовательских отчетов. Оформление отчета. Формы представления материалов в научной работе: номограммы, графики, таблицы и др. Внедрение результатов НИР. Защита объектов интеллектуальной собственности. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау. Проведение патентного поиска. Критерии эффективности научных исследований. Расчет экономической эффективности.
Практическое занятие № 5.1	Обработка результатов эксперимента в электронных таблицах	Решение типовых задач по обработке результатов эксперимента в машиностроении с помощью электронных таблиц.
Практическое занятие № 5.2	Подготовка заявки на объект интеллектуальной собственности.	Структура заявки на объект интеллектуальной собственности (изобретение, базу данных, ноу-хау и др.). Порядок оформления

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим занятиям и зачету;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом по необходимости.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Организация научных исследований			
Тема 1.1	Цели, задачи, круг вопросов, рассматриваемых дисциплиной «Основы научных исследований». Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Объекты и предмет научного исследования. Формы и методы исследования. Теоретический и эмпирический уровень исследования.	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	4
Тема 1.2	Организация научных исследований. Поиск, обработка и анализ информации. Патентный поиск. Техно-экономическое обоснование проведения научно-исследовательских работ.	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	4

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел II	Планирование научных исследований			
Тема 2.1	Этапы проведения научных исследований. Подготовительный этап НИР. Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Составление программы научного исследования. Методы планирования эксперимента. Параметры оптимизации. Матрица планирования полнофакторного эксперимента. Подготовка и проведение эксперимента.	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	6
Раздел III	Методы и средства научных исследований			
Тема 3.1	Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, моделирование. Методы научного исследования. Методы теоретического и эмпирического уровня исследований Метод экспертных оценок.	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	6
Раздел IV	Методы математического моделирования			
Тема 4.1	Математические модели, их классификация. Выбор вида модели. Построение и анализ математической модели. Вычисление коэффициентов	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	4

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
	регрессии в уравнении математической модели. Оценка адекватности математической модели			
Тема 4.2	Системы компьютерного моделирования. Применение прикладного программного обеспечения для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений. Системы автоматизированного моделирования и проектирования в области машиностроения (ProEngineer, отечественные разработки). Универсальные системы моделирования (MATLAB, ANSYS). Задачи, решаемые системами. Структурное моделирование, решение задач численного анализа.	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	4
Раздел V	Обработка и оформление результатов научного исследования			
Тема 5.1	Статистическая обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Виды погрешностей экспериментов. Законы распределения вероятностей	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	4

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
	случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Определение регрессионных зависимостей. Эмпирическое и теоретическое распределение результатов. Графическое отображение результатов.			
Тема 5.2	Представление результатов научного исследования. Оформление отчета. Внедрение результатов НИР. Защита объектов интеллектуальной собственности. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау. Расчет экономической эффективности.	подготовить информационное сообщение	устное собеседование по результатам выполненной работы	4

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории		организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории		в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-7: ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – дополняет теоретическую информацию сведениями профессионального и исследовательского характера; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	

повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	Обучающийся: - достаточно полно понимает сущность и значение научных исследований и обработки экспериментальных данных; - умеет достаточно свободно интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; - вполне способен применять системный подход для решения поставленных задач.	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – анализирует теоретические положения методов научных исследований; – допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.	–
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	Обучающийся: - фрагментарно понимает сущность и значение научных исследований и обработки экспериментальных данных; - с трудом интерпретирует, структурирует и оформляет информацию в доступном для других виде; - не способен применять системный подход для решения поставленных задач.	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине Основы научных исследований.	–
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся:		

			– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками, приёмами и терминологией.
--	--	--	---

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине Основы научных исследований проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Устный опрос по разделу «Методы математического моделирования»	1. Понятие математической модели процесса. Основные этапы решения вычислительной задачи. 2. Численное моделирование (симуляция) сложных процессов. 3. Классификация современного программного обеспечения для решения задач инженерного анализа. 4. Начальные и граничные условия - виды и способы задания. 5. Назначение и возможности пакета MATLAB. 6. Назначение и возможности пакета ANSYS. 7. Виды граничных условий для моделей процессов. 8. Анализ численного решения, оценка погрешностей. 9. Математические модели. Выбор вида модели. 10. Вычисление коэффициентов регрессии в уравнении математической модели. 11. Оценка адекватности математической модели.
2	Тестирование по разделу «Обработка и оформление результатов научного исследования»	1. Единица измерения длины в Международной системе единиц (СИ) является: нанометр; миллиметр; метр; километр. 2. Единица измерения массы в Международной системе единиц (СИ) является:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		грамм; килограмм; пуд; центнер. 3. Единица измерения количества вещества в Международной системе единиц (СИ) является: грамм; килограмм; моль; литр. 4. Единица измерения силы света в Международной системе единиц (СИ) является: ампер; фарадей; кандела; авогадро 5. Единица измерения термодинамической температуры в Международной системе единиц (СИ) является: цельсий; кельвин; реомюр; ньютон. 6. По ГОСТу 8.417-81 для обозначения миллиона физических единиц используют приставку: тера; гига; мега; кило. 7. По ГОСТу 8.417-81 для обозначения миллионной доли физической единицы используют приставку: пико; нано;

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		микро; милли. 8. Часть объектов генеральной совокупности, включенных в исследование для характеристики совокупности по нужным признакам называют основные; выборка; определённое множество. 9. Какие разновидности ошибок приводят к завышению или занижению результатов исследований? систематические; грубые; случайные. 10. Как называют ошибки, возникающие при просчетах в процессе работы? систематические; случайные; грубые. $V = \frac{s \times 100}{\bar{y}} \quad ?$ 11. Какой показатель находится по формуле: Стандартное отклонение Коэффициент вариации* Допустимая относительная ошибка Объем выборки. 12. По какой формуле находится стандартное отклонение? $s = \sqrt{\frac{X}{n-1}}$ $s = \sqrt{X - x^2}$

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		$*_{-} s = \sqrt{s^2} *$ $_{-} s = \sqrt{x^2}$ 13. По какой формуле находят погрешность выборочной средней? $*_{-} s_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n}} *$ $_{-} s_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}}$ $_{-} s_{\bar{y}} = \frac{V}{\sqrt{n}}$ $_{-} s_{\bar{y}} = \frac{V}{\sqrt{n-1}}$ $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ 14. По этой формуле рассчитывают: - распределение Стьюдента - закон нормального распределения Гаусса - распределение Фишера - распределение Пирсона. 15. Назвать форму корреляции, когда при увеличении одних признаков пропорционально увеличиваются другие признаки? - криволинейная - линейная - качественная - количественная.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		16. Математическое выражение, отражающее зависимость зависимой переменной y от независимых переменных x при условии, что это выражение будет иметь статистическую значимость, называют: - корреляция - вариация - дисперсия - регрессия.
4	Защита практических работ по разделу V «Обработка и оформление результатов научного исследования»	1. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований; формулирование выводов и предложений. 2. Статистическая обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. 3. Статистические методы оценки измерений в экспериментальных исследованиях. 4. Аппроксимация экспериментальных данных. 5. Определение регрессионных зависимостей. 6. Эмпирическое и теоретическое распределение результатов. 7. Понятия критерия согласия и уровня значимости критерия. Графическое отображение результатов. 8. Представление результатов научного исследования. 9. Структура и содержание научно-исследовательских отчетов. Оформление отчета. 10. Формы представления материалов в научной работе: номограммы, графики, таблицы и др. 11. Внедрение результатов НИР. Защита объектов интеллектуальной собственности. 12. Критерии эффективности научных исследований. 13. Расчет экономической эффективности научных исследований. 14. Методика проведения патентного поиска. 15. Формы представления результатов научной работы. 16. Базы данных ВИНТИ, ГПНТБ, электронных издательств. 17. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау. 18. Проведение патентного поиска. 19. Критерии эффективности научных исследований. 20. Расчет экономической эффективности.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Устный опрос	Обучающийся в ходе опроса продемонстрировал глубокие знания сущности проблемы, были даны, полные ответы на все вопросы		5	
	Обучающийся правильно рассуждает, дает верные ответы, однако, допускает незначительные неточности		4	
	Обучающийся слабо ориентируется в материале, плохо владеет профессиональной терминологией.		3	
	Обучающийся в ходе опроса не смог дать правильные ответы на поставленные вопросы.		2	
Практическое занятие	Работа выполнена полностью. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания выполненной работы. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы в рамках практической работы.		5	
	Работа выполнена полностью, но допущена ошибка в расчетах		4	
	Допущены ошибки при выполнении работы и в интерпретации полученных результатов		3	
	Работа не выполнена.		2	
Тест	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставяются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставяется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Рекомендуемое процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе. Например: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет в устной форме	1. Перечислите основные задачи планирования эксперимента. 2. Основные понятия теории планирования эксперимента. 3. Задача оптимизации эксперимента. 4. Выбор обобщенного параметра оптимизации. 5. Охарактеризуйте параметры оптимизации и требования к ним. 6. Полный факторный эксперимент. 7. Методы оптимизации однофакторных объектов. 8. Выбор уровней варьирования факторов. 9. Математические модели. Выбор вида модели. 10. Вычисление коэффициентов регрессии в уравнении математической модели. 11. Оценка адекватности математической модели. 12. Понятие математической модели процесса. Основные этапы решения вычислительной задачи. 13. Численное моделирование (симуляция) сложных процессов. 14. Классификация современного программного обеспечения для решения задач инженерного анализа. 15. Начальные и граничные условия - виды и способы задания. 16. Назначение и возможности пакета MATLAB. 17. Назначение и возможности пакета ANSYS. 18. Виды граничных условий для моделей процессов. 19. Анализ численного решения, оценка погрешностей. 20. Графическое отображение результатов. 21. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований; формулирование выводов и предложений. 22. Статистическая обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. 23. Статистические методы оценки измерений в экспериментальных исследованиях. 24. Аппроксимация экспериментальных данных. 25. Систематические и случайные ошибки эксперимента. 26. Понятия критерия согласия и уровня значимости критерия. Критерий Пирсона. 27. Задачи корреляционного и регрессионного анализа. 28. Эмпирическое и теоретическое распределение результатов.

	29. Определение регрессионных зависимостей. 30. Проверка адекватности регрессионной модели. 31. Проверка значимости коэффициентов регрессии. 32. Представление результатов научного исследования. 33. Структура и содержание научно-исследовательских отчетов. Оформление отчета. 34. Формы представления материалов в научной работе: номограммы, графики, таблицы и др. 35. Внедрение результатов НИР. Защита объектов интеллектуальной собственности. 36. Критерии эффективности научных исследований. 37. Расчет экономической эффективности научных исследований. 38. Методика проведения патентного поиска. 39. Регистрация охраняемых документов на объекты интеллектуальной собственности. 40. Изобретение, промышленный образец, ноу-хау.
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
Зачет: компьютерное тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%
Зачет: в устной форме	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную		5	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		4
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой,		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		
	НАПРИМЕР: Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- устный опрос		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- защита практических работ		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- тестирование		2 – 5 или зачтено/не зачтено
Итого за семестр		Зачтено / не зачтено
Зачет		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;
- самостоятельная работа в форме изучения теоретического и практического материала по рекомендованным источникам и выполнения индивидуальных заданий;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ¹

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим

¹ При необходимости раздел может быть дополнен особыми условиями для обучения лиц с ОВЗ с учетом специфики учебной дисциплины.

вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – доска меловая.
аудитории для проведения практических занятий, занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – доска меловая; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3	
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Рыжков, И.Б.	Основы научных исследований и изобретательства	Учебное пособие	СПб: Лань	2012		
2.	Брылев А.А.	Основы научно-исследовательской работы	Учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт	2022		
3.	Сладкова О.Б.	Основы научно-исследовательской работы	Учебник и практикум для вузов	Москва: Издательство Юрайт	2022		
4.	Фаддеев М.А.	Элементарная обработка результатов эксперимента	Учебное пособие	Москва, Краснодар: Лань	2008		
5.	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности	Учебник	М: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2007		
6.	Рыков С.П.	Основы научных исследований	Учебное пособие	Лань https://e.lanbook.com/book/187774	2022		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Гнатышина Е.А., Иванова О.Э., Корнеев Д.Н., Корнеева Н.Ю.	Основы научного исследования	Учебно-методическое пособие	ЗАО «Библиотека А. Миллера»	2020		
2.	Кожухар В.М.	Основы научных исследований	Учебное пособие	- М.: Дашков и К	2013	http://znanium.com/catalog/product/415587	

3.	Зарубин В.С., Крищенко А. П.	Математическое моделирование в технике	Учебник	- М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана	2001		
4.	Фукин В.А., Коллер Р., Костылева В.В. и др.	Стратегия и тактика инвариантного конструирования, моделирования и оптимизации технических систем: Русско-немецкий учебно-методический комплекс	Учебно- методический комплекс	М.: КноРус	2002		
5.	Байбородова Л.В. Чернявская А.П.	Методология и методы научного исследования	Учебное пособие	- М.: Юрайт	2020		
6.	Шкляр М.Ф.	Основы научных исследований	Учебное пособие	- М.: Дашков и К	2017		
7.		ГОСТ 7.32–2001. СИБИБД. Отчет о научно- исследовательской работе. Структура и правила оформления	Межгосударст- венный стандарт	Москва: Издательство стандартов	2001		

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/ (учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/ (электронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы);
4.	ООО «ИВИС» https://dlib.eastview.com (электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ (объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений);
7.	«НЭИКОН» http://www.neicon.ru/ (доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме);
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ - базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;
2.	http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/ - библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;
3.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике.
4.	http://www.scopus.com/ - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

7.	<i>CorelDRAW Graphics Suite 2018</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
8.	<i>Mathcad</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
9.	<i>Matlab+Simulink</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.</i>
10.	<i>Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
11.	<i>SolidWorks</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
12.	<i>Rhinoceros</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
13.	<i>Simplify 3D</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
14.	<i>FontLab VI Academic</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
15.	<i>Pinnacle Studio 18 Ultimate</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
16.	<i>КОМПАС-3d-V 18</i>	<i>контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019</i>
17.	<i>Project Expert 7 Standart</i>	<i>контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019</i>
18.	<i>Альт-Финансы</i>	<i>контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019</i>
19.	<i>Альт-Инвест</i>	<i>контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019</i>
20.	<i>Программа для подготовки тестов Indigo</i>	<i>контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019</i>
21.	<i>Диалог NIBELUNG</i>	<i>контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019</i>
22.	<i>Windows 10 Pro, MS Office 2019</i>	<i>контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020</i>
23.	<i>Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>
24.	<i>Mathcad Education - University Edition Subscription</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>
25.	<i>CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>
26.	<i>Mathematica Standard Bundled List Price with Service</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>
27.	<i>Network Server Standard Bundled List Price with Service</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>
28.	<i>Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>
29.	<i>Microsoft Windows 11 Pro</i>	<i>контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021</i>

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры