

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2023 16:06:45
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb82479

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 Магистратура

Кафедра Теоретической и прикладной механики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы научных исследований,
организация и планирование эксперимента**

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	15.04.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Цифровое управление производством
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	Очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 18.05.2022 г.

Разработчик рабочей программы «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»

доцент кафедры

С.Ю. Богачева

Заведующий кафедрой:

С.В. Хейло

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» изучается во втором модуле втором 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, организация и планирование эксперимента» относится к обязательной части дисциплин.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при прохождении всех видов практик, предусмотренных ОПОП и выполнении ВКР.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» являются:

- формирование у студентов знаний и профессиональных навыков в области методики научных исследований, основных терминов, определений и методологии.
- приобретение навыков постановки цели и задачи исследования, обоснования выбора форм и методов организации эксперимента
- применение методов планирования, подготовки и проведения эксперимента, применение экспериментальных планов для получения математических моделей
- формирование знаний и навыков обработки результатов измерений, сопоставления результатов эксперимента с теоретическими моделями и формулировать выводы научного исследования, составлять статью по результатам научного исследования.
- 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-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ИД-ОПК-9.2 Определение путей и методов модернизации и создания нового технологического оборудования	Понимает и использует методы организации и планирования научно-исследовательской деятельности, рассчитывает экономический эффект от производственных инноваций. Определяет методологический аппарат исследования: цель и задачи

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		исследования, формулировать проблему, объект, предмет, гипотезу исследования.
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;	ИД-ОПК-10.2 Разработка методик, позволяющих обеспечить требуемое производственное и экологически безопасное состояние рабочих мест	Демонстрирует навыки разработки методик по экспериментам с целью создания экологически безопасных технических и технологических решений
ОПК-11Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ИД-ОПК-11.1 Организация процессов испытаний, их последовательность	Выбирает и использует методы решения исследовательских задач; пользуется основными видами контрольно-измерительных инструментов и машин. спланирует и проводит все этапы экспериментального исследования в материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.
ПК-4 Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД-ПК-4.1 Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок. Выбор методов анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Организует и планирует научно-исследовательскую деятельность; анализирует полученные результаты эксперимента для решения прикладных исследовательских задач. Обладает навыками статистической обработки и представления результатов измерения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	6	з.е.	216	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
2 семестр	Экзамен	216	18	36				135	27
Всего:	Экзамен	216	18	36				135	27

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				Самостоятельная 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/ индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
второй семестр							
Раздел 1. Наука и методология научных исследований							
ОПК-9 ИД-ОПК-9.2 ОПК-10 ИД-ОПК-10.2 ОПК-11 ИД-ОПК-11.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Тема 1. Вводная лекция Методология научных исследований	2				1	устный опрос
	Тема 2. Цель и задачи теоретического исследования.	2				1	устный опрос
	Тема 3. Математические методы в исследованиях.	2					
Раздел 2. Организация эксперимента							
ОПК-9 ИД-ОПК-9.2 ОПК-10 ИД-ОПК-10.2 ОПК-11 ИД-ОПК-11.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Тема 4. Теоретические законы распределения погрешностей.	2				1	устный опрос
	Тема 5. Методы экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента	2				1	устный опрос
Раздел 3. Планирование эксперимента Планы первого порядка							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная 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/индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-9 ИД-ОПК-9.2	Тема 6 полный и дробный факторный эксперимент. Основы корреляционно-регрессионного анализа	2				1	устный опрос
ОПК-10 ИД-ОПК-10.2 ОПК-11 ИД-ОПК-11.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Тема 7. Линейный регрессионный анализ Матрицы планирования	2				1	устный опрос
Раздел 4. Планирование эксперимента Планы второго порядка.							
ОПК-9 ИД-ОПК-9.2	Тема 8 Ортогональные планы Рототабельное планирование	2				1	
ОПК-10 ИД-ОПК-10.2 ОПК-11 ИД-ОПК-11.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Тема 9. Планирование и организация многофакторного эксперимента	2				1	
	Практическое занятие 1 Наука и ее роль в деятельности человека		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 2 Методология научных исследований		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 3 Цель и задачи теоретического исследования		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 4		2			2	устный опрос

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная 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/индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-9 ИД-ОПК-9.2 ОПК-10 ИД-ОПК-10.2 ОПК-11 ИД-ОПК-11.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Математические методы в исследования						
	Практическое занятие 5 Классификация математических моделей		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 6 Классификация математических моделей, этапы разработки		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 7 Основные понятия стохастического моделирования		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 8 Понятие вероятности события		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 9 Методы экспериментальных исследований.		2			2	устный опрос Домашнее задание
	Практическое занятие 10 полный и дробный факторный эксперимент.		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 11 Основы корреляционного и регрессионного анализа		2			2	устный опрос,
	Практическое занятие 12 Линейный регрессионный анализ		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 13 Центральные композиционные планы		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 14 Ортогональные планы		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 15 Рототабельное планирование		2			2	устный опрос

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная 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/ индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 16 Планирование и организация многофакторного эксперимента		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 17 Оптимизация многофакторного эксперимента		2			2	устный опрос
	Практическое занятие 18 Погрешности измерений .		2			2	устный опрос
ОПК-9 ИД-ОПК-9.2 ОПК-10 ИД-ОПК-10.2 ОПК-11 ИД-ОПК-11.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Экзамен	х	х	х	х	27	Экзамен
	ИТОГО за второй семестр	18	36			81	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	1. Наука и методология научных исследований Лекция 1. Вводная лекция Методология научных исследований	Тема 1. Вводная лекция Основные понятия. Понятие науки. Наука и ее роль в деятельности человека. Методология научных исследований. классификация научных исследований.
2	Лекция 2 Цель и задачи теоретического исследования	Тема 2. Этапы научных исследований. Подготовительный этап работы. Гипотеза и теория как методы теоретического исследования. Цель и задачи теоретического исследования. Методика планирования .
3	Лекция 3 Математические методы в исследованиях	Тема 3 Математические методы в исследованиях. Классификация математических моделей, этапы разработки. закономерности, описывающие объекты в машиностроении однозначно определенные (детерминированные); находящиеся в условиях неопределенности
4	2. Организация эксперимента Лекция 4 Теоретические законы распределения	Тема 4. Теоретические законы распределения погрешностей. закон нормального распределения. функция Лапласа Экспоненциальное распределение. Равномерное распределение.
5	Лекция 5 Методы экспериментальных исследований.	Тема 5. Методы экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента. разработка методики эксперимента
6	3. Планирование эксперимента Планы первого порядка Лекция 6 полный и дробный факторный эксперимент.	Тема 6. Полный и дробный факторный эксперимент. Составление матрицы планирования.
7	Лекция 7. Основы корреляционного и регрессионного анализа	Тема 7. Основы корреляционного и регрессионного анализа Линейный регрессионный анализ Матрицы планирования
8	4. Планы второго порядка Лекция 8 ортогональные планы Рототабельное планирование	Тема 8 Ортогональные планы Рототабельное планирование
9	Лекция 9. Планирование и организация многофакторного эксперимента	Тема 9. Планирование и организация многофакторного эксперимента
Практические занятия		
1	Практическое занятие 1 Наука и ее роль в деятельности человека	Основные понятия. Понятие науки. Наука и ее роль в деятельности человека
2	Практическое занятие 2 Методология научных исследований	Методология научных исследований 22. классификация научных исследований. Общенаучные методы при теоретических исследованиях.
3	Практическое занятие 3 Цель и задачи теоретического исследования	Цель и задачи теоретического исследования. 1) обобщение результатов исследования, нахождение общих закономерностей путем обработки опытных данных; 2) возможность распространения результатов исследования на аналогичные процессы без повторения исследований. 3) изучение объекта, недоступного для исследования; 4) повышение надежности экспериментального исследования Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях

4	Практическое занятие 4 Математические методы в исследовании	В теоретических исследованиях следует выделить детерминированные и вероятностные математические методы, которые могут быть статическими и динамическими.
5	Практическое занятие 5 Классификация математических моделей	разделение моделей на одномерные, двухмерные, трехмерные зависит от координат пространства, увеличение размерности усложняет модель и предполагает использование многопроцессорных компьютеров с использованием языков параллельных вычислений. Методы реализации математических моделей подразделяются на аналитические и алгоритмические Всплеск интереса к аналитическим методам связан с появлением пакетов математических вычислений (Derive, MatLab, Mathcad, Maple, Mathematica и др
6	Практическое занятие 6 Классификация математических моделей, этапы разработки	Классификация математических моделей, При численном подходе совокупность математических соотношений модели заменяется конечноразностным аналогом и последующим приближенным решением алгебраических уравнений. Разработка и использование численных методов является предметом вычислительной математики Этапы разработки. Особенности детерминированного и неопределенного моделирования
7	Практическое занятие 7 Основные понятия Стохастического моделирования	Основные понятия стохастического моделирования. Причины появления неопределенности
8	Практическое занятие 8 Понятие вероятности события	Функция и плотность распределения случайной величины. Примеры. Случайные дискретные и непрерывные величины Распределения. Решение задач.
9	Практическое занятие 9 Методы экспериментальных исследований.	Методы экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента. разработка методики эксперимента
10	Практическое занятие 10 полный и дробный факторный эксперимент.	полный и дробный факторный эксперимент. Составление матрицы планирования.
11	Практическое занятие 11 Основы корреляционного и регрессионного анализа	Основы корреляционного и регрессионного анализа. метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции . Построение моделей на основании метода наименьших квадратов. Метод множественной корреляции.
12	Практическое занятие 12 Линейный регрессионный анализ	Линейный регрессионный анализ Матрицы планирования Линейная регрессия. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.
13	Практическое занятие 13 Центральные композиционные планы	Центральные композиционные планы.
14	Практическое занятие 14 Ортогональные планы	Ортогональные планы Составление плана эксперимента второго порядка, обработка и анализ его результатов.
15	Практическое занятие 15 Рототабельное планирование	Рототабельное планирование. Пример применения рототабельного планирования для минимизации шероховатости в машиностроительном производстве
16	Практическое занятие 16 Планирование и организация многофакторного эксперимента	Планирование и организация многофакторного эксперимента. модели процесса.
17	Практическое занятие 17 Оптимизация многофакторного эксперимента	Оптимизация многофакторного эксперимента
18	Практическое занятие 18 Погрешности измерений	Метрологическое обеспечение эксперимента Погрешности измерений. Учет погрешности окончательного результата измерения Метрологическое обеспечение эксперимента

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 и практическим занятиям,
- выполнение домашнего задания,
- подготовка экзамену;
- изучение специальной литературы;

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

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения базовых понятий учебных дисциплин бакалавриата, которые формировали УК, в целях обеспечения преемственности образования.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

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)
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; - показывает способности в понимании и практическом использовании методов разработки плана эксперимента , а также организации эксперимента, – дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников; - способен оперировать понятийно-терминологическим аппаратом в области организации и планирования эксперимента – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. 	
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – формулирует методы организации и планирования научно- исследовательской деятельности; методы оценки погрешностей, - допускает единичные негрубые ошибки в изложении методов организации и планирования эксперимента, – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; 	

				ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допускающая существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает принятые принципы организации и планирования эксперимента; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		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 серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности; выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.	

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, организация и планирование эксперимента» 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 теме Тема 1. Вводная лекция	1. Что такое методология? 2. Какие уровни методологии вам известны? 3. Перечислите этапы и законы развития технической системы.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		4. Что такое наука? 5. Какие значения в современном русском языке имеет термин наука?
2	устный опрос по теме Тема 3. Математические методы в исследованиях.	1. Что такое наблюдение, счет, измерение, сравнение, эксперимент, обобщение, анализ, аналогия, моделирование? 2. Что такое системный анализ, каковы его этапы? 3. Что такое научное исследование и какова его цель? 4. Классификация математических моделей
3	устный опрос по теме Тема 5. Методы экспериментальных исследований.	1. Методы экспериментальных исследований. 2. Классификация, типы эксперимента 3. задачи эксперимента. 4. разработка методики эксперимента.
4	Опрос по практическому занятию 10 полный и дробный факторный эксперимент.	1. полный факторный эксперимент. 2. дробный факторный эксперимент. 3. Составление матрицы планирования.
5	Опрос по практическому занятию 11 Основы корреляционного и регрессионного анализа.	1. Основы корреляционного анализа 2. Суть регрессионного анализа. 3. метод наименьших квадратов. 4. Выборочный коэффициент корреляции
6	Опрос по практическому занятию 16 . Планирование многофакторного эксперимента.	1. Планирование многофакторного эксперимента. 2. организация многофакторного эксперимента. 3. модели процесса
7	Домашнее задание Вариант 1	Методология научных исследований: понятие и особенности.
8	Домашнее задание Вариант 2	Выбор темы и составление плана научного исследования.
9	Домашнее задание Вариант 3	Сбор информации по тематике научной работы: основные принципы и проблемы.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Опрос по лекции	Обучающийся, в процессе ответов, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5
	Обучающийся, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		3
	Обучающийся не ответил на вопросы.		2
Опрос по практическому занятию	Обучающийся дал правильный ответ		Зачтено
	Обучающийся не ответил на вопросы		Не зачтено
Домашнее задание	Обучающимся даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний о предмете исследования, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; правильно решены практические задачи; ответы четкие и краткие, логически правильно построенные, продемонстрирована самостоятельность в анализе фактов, событий и явлений Обучающийся демонстрирует грамотное изложение материала, использование правильных методов решения проблемы при незначительных погрешностях		5
	Обучающимся даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, показаны достаточные знания о предмете исследования; доказательно раскрыты основные положения дисциплины правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.		4
	Обучающимся даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы,		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	но без должной глубины и обоснования, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.		
	Обучающийся не выполнял задание или не дал ответы по базовым вопросам		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в устной форме по билетам	Вопросы к экзамену 1. Метод множественной корреляции. 2. Что такое полный факторный эксперимент? 3. Методология научных исследований: понятие и особенности.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
экзамен	Обучающийся знает определения, методы и показатели дисциплины, последователен в изложении материала, демонстрирует глубокие знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.		5
	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, делает незначительные ошибки и исправляет их.		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, делает незначительные ошибки		3
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.		Не удовлетворительно

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		
- Опрос по темам лекций		2 – 5
- Опрос по практическим занятиям		Зачтено/ не зачтено
- домашнее задание		2 - 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		2 - 5
Итого за семестр экзамен		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не предусмотрена.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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 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 необ-

ходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

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

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО. 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, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3, ауд.1105	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
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/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ 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	Космин В. В.	Основы научных исследований (Общий курс)	УП	М.:РИОР: ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/document?id=393161	
2	А.И. Цаплин	Основы научных исследований В технологии машиностроения	учеб. пособие	Пермь , Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та,	2014.		
3	Белай Г.Е., Дембовский В.В., Соценко О.В.	Организация металлургического эксперимента:	Учеб. пособие.	М.: Металлургия,	1993.		
4	А.А.Спиридонов	Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов		Москва, Машиностроение	1981		
5	Романов В.Н.	Планирование эксперимента	Учебное пособие.	Л.: СЗПИ,	1992.		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Носко А.Л., Рахилин К.В.	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента – что это?		М. : Логистика, № 8, с. 48-51.	2016		
2	Н. Джонсон, Ф. Лион.	Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования	Пер. с англ. под ред. Э. К. Лецкого, Е. В. Марковой.	М. : Мир	1981		

		эксперимента					
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							

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.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
5.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://eLIBRARY.RU . (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);

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.	...	
5.

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ-
ПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

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

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