

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 16:27:17

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Планирование исследований в ТХОМ

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	180	Формы контроля в семестрах: экзамен 1 курсовой проект 1
в том числе:		
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	108	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ивлева Лидия Петровна

Рабочая программа

Планирование исследований в ТХОМ

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, 29.04.04-МТХОМ-22-1.plx Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Протокол от 22.09.2021 г., №03/21

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Белов Владимир Дмитриевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование у студентов знаний, умений и навыков проведения научно-исследовательских работ в области технологии художественной обработки материалов, практических навыков по решению научных проблем в ходе исследовательской деятельности, а также практического применения результатов исследования в ходе профессиональной деятельности
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Современные методы обработки горных пород и промышленных минералов	
2.2.3	Системы автоматизированного проектирования	
2.2.4	Определение и оценка драгоценных камней и материалов	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	
Знать:	
ПК-2-31	виды, средства и методы, фазы, стадии, этапы научного исследования; формы, критерии достоверности научного знания.
ПК-2-32	методики планирования эксперимента
ПК-2-33	методы организации научных исследований и правил оформления их результатов
ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции	
Знать:	
ПК-1-32	виды объектов патентного права
ПК-1-31	классы патентной классификации
ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	
Уметь:	
ПК-2-У2	обрабатывать экспериментальные данные
ПК-2-У3	оформлять и представлять результаты научного исследования
ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции	
Уметь:	
ПК-1-У1	обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию
ПК-2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	
Уметь:	
ПК-2-У1	планировать научный эксперимент
Владеть:	
ПК-2-В2	способами критического анализа научной информации
ПК-2-В1	современными методами научного исследования в области художественной обработки материалов
ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции	
Владеть:	
ПК-1-В1	поиском и отбором патентной и другой информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Методология научных исследований							
1.1	Цель и задачи науки. Критерии научности знания и его структура /Пр/	1	2	ПК-2-31 ПК-2-В2	Л1.7 Л1.1Л2.1 Л2.6		КМ1,К М2	
1.2	Виды научных исследований /Пр/	1	4	ПК-2-31	Л2.1 Л1.3Л3.2		КМ1,К М2	
1.3	Роль научных исследований в ТХОМ /Ср/	1	8	ПК-2-31	Л1.6 Л1.10			Р1,Р2
	Раздел 2. Элементы математической статистики							
2.1	Основные понятия математической статистики /Пр/	1	4	ПК-2-31 ПК-2-У2	Л1.2Л3.3 Э1		КМ1,К М2	
2.2	Проверка статистических гипотез /Пр/	1	2	ПК-2-32 ПК-2-У2	Л3.3 Э1		КМ1,К М2	
2.3	Статистические критерии /Пр/	1	2	ПК-2-У2	Л1.5 Л1.7 Л1.1 Э1		КМ1,К М2	
2.4	Применение статистического инструментария для решения задач в ТХОМ /Ср/	1	20	ПК-2-32 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л2.3 Э1			Р1,Р2
	Раздел 3. Основы планирования эксперимента							
3.1	Основные понятия. Параметры и факторы эксперимента /Пр/	1	4	ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л1.1 Э1		КМ1,К М2	
3.2	Матрица планирования эксперимента и ее свойства /Пр/	1	2	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-32	Л3.2Л2.4 Л1.1Л2.6 Э1		КМ1,К М2	
3.3	Понятие о регрессии и регрессионном анализе /Пр/	1	2	ПК-2-У2	Л1.1 Э1		КМ1,К М2	
3.4	Виды экспериментов, реализуемых в ТХОМ /Ср/	1	30	ПК-2-В1 ПК-2-У1 ПК-2-32	Л1.6 Л1.7 Л1.1			Р1,Р2
	Раздел 4. Экспертные методы в научных исследованиях							
4.1	Методы отбора экспертов и их опроса. Алгоритм экспертного опроса. /Пр/	1	4	ПК-2-У2 ПК-2-В2	Л1.1		КМ1,К М2	
4.2	Виды оценивания. Оценка согласованности мнений экспертов. /Пр/	1	4	ПК-2-У2 ПК-2-У3	Л1.1		КМ1,К М2	
4.3	Применение экспертных методов в исследованиях по ТХОМ /Ср/	1	20	ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-У3	Л1.1			Р1,Р2
	Раздел 5. Организация научных исследований. Написание и оформление учебно-научных работ студентов							
5.1	Источники научной информации. /Пр/	1	2	ПК-2-31 ПК-2-33 ПК-1-31 ПК-1-32	Л2.6 Л1.4 Л1.7Л2.2 Э2		КМ1,К М2	

5.2	Планирование НИР /Пр/	1	2	ПК-2-У1 ПК-2-33 ПК-2-32 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.3Л2.6		КМ1,К М2	
5.3	Правила оформления учебно-научных работ /Пр/	1	2	ПК-2-33 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.5 Л1.9		КМ1,К М2	
5.4	Написание проекта исследовательской научной статьи /Ср/	1	20	ПК-2-33 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-1-В1 ПК-1-У1	Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.3 Л2.4			Р1,Р2
5.5	Оформление материалов курсовой работы /Ср/	1	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.3 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			Р1,Р2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о науке. Признаки научного исследования. 2. Версии начала Науки. 3. Информационный поиск в исследовании. 4. Цель и задачи исследования. 5. Научная проблема и научная задача. Классификация научных проблем. 6. Этапы постановки задач исследования. Вариант дерева целей-задач. 7. Концепции появления нового научного знания. 8. Известные эвристические методы. 9. Классификация научных методов. 10. Теоретическая и эмпирическая интерпретации. 11. Эвристические методы поиска нового решения. 12. Методы генерации гипотез научного знания. 13. Методы и методология обоснования гипотез и решений. 1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике? 2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности? 3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации. 4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного? 5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента. 6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов? 7. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента. 1. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной величины от непрерывной случайной величины? Приведите примеры. 2. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин? 3. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований? 4. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в

		<p>экспериментальной практике?</p> <p>5. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?</p> <p>6. Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.</p> <p>1. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?</p> <p>2. Что такое генеральная совокупность и выборка?</p> <p>3. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.</p> <p>4. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?</p> <p>5. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?</p> <p>6. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?</p> <p>7. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?</p> <p>8. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?</p> <p>9. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?</p> <p>10. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?</p> <p>1. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?</p> <p>2. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?</p> <p>3. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.</p> <p>4. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.</p> <p>5. Как оценивается адекватность статистической модели?</p> <p>6. Что называется частным коэффициентом корреляции?</p> <p>7. Что называется множественным коэффициентом корреляции?</p> <p>8. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?</p> <p>9. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?</p> <p>10. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?</p> <p>1. Что такое погрешность определения величин функций?</p> <p>2. С какой целью рассчитывают погрешность?</p> <p>3. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?</p> <p>4. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?</p> <p>5. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?</p> <p>6. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?</p> <p>1. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?</p> <p>2. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?</p> <p>3. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?</p> <p>4. В чем заключается основная идея ДФЭ?</p> <p>5. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?</p> <p>6. Каковы принципы ротационного планирования эксперимента?</p> <p>7. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>8. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?</p> <p>9. На чем основан метод покоординатной оптимизации?</p> <p>10. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?</p> <p>11. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?</p> <p>1. «Психологический» эксперимент. Алгоритм ранжирования факторов.</p> <p>2. Обработка данных опроса.</p> <p>3. Априорное ранжирование.</p> <p>4. Шкала наименований и шкала порядка.</p> <p>5. Метод экспертных оценок. Область применения.</p> <p>6. Алгоритм экспертного опроса.</p> <p>7. Виды оценивания в экспертных методах.</p> <p>8. Оценка согласованности мнений экспертов.</p> <p>9. Проверка статистических гипотез.</p> <p>10. Нулевая и альтернативная гипотезы.</p> <p>11. Ошибки первого и второго рода.</p> <p>12. Критическая область.</p> <p>13. Правило «трех сигм».</p> <p>14. Параметрические и непараметрические критерии.</p> <p>15. Регрессионный анализ. Линия регрессии.</p> <p>16. Метод наименьших квадратов.</p> <p>17. Планирование НИР. Сбор научной информации.</p> <p>18. Структура учебно-научных работ.</p> <p>19. Управление научными исследованиями в РФ.</p>
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

КМ2	Отчет по практической работе	ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<p>1. Цель работы.</p> <p>2. Задачи работы.</p> <p>3. Ход выполнения.</p> <p>4. Полученный результат.</p> <p>5. Примеры применения полученных навыков на практике.</p>
-----	------------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Изучение литературы по теме курса	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<p>1. Ознакомиться со списком литературы по теме</p> <p>2. Добавить в список литературы 2-5 источников</p> <p>3. Составить краткий конспект со схемами для закрепления самостоятельно изученного материала</p>
P2	Курсовой проект на тему "Планирование исследований по теме ВКР"	ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<p>1. Подбор литературы по теме ВКР, в том числе проведение патентного поиска.</p> <p>2. Формулирование проблематики ВКР и составление предварительного плана эксперимента</p> <p>3. Описание простейшего исследования, которое возможно провести на начальной стадии работы на диссертацией.</p> <p>4. Написание проекта обзорной статьи, знакомящей читателей с тематикой ВКР и тем, как планируется работать над ней.</p>

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из 3 теоретических вопросов. Первые два относятся к теории планирования эксперимента, в том числе применяемому математическому аппарату, третий посвящен патентованию и проведению патентных исследований.

Во время экзамена (подготовки ответа на билет) можно пользоваться Интернетом и сделать краткий конспект (план ответа). Экзамен проходит устно, пользоваться планом разрешается.

Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

Примерный список вопросов для экзамена:

1. Понятие о науке. Признаки научного исследования.
2. Версии начала Науки.
3. Информационный поиск в исследовании.
4. Цель и задачи исследования.
5. Научная проблема и научная задача. Классификация научных проблем.
6. Этапы постановки задач исследования. Вариант дерева целей-задач.
7. Концепции появления нового научного знания.

8. Известные эвристические методы.
9. Классификация научных методов.
10. Теоретическая и эмпирическая интерпретации.
11. Эвристические методы поиска нового решения.
12. Методы генерации гипотез научного знания.
13. Методы и методология обоснования гипотез и решений.
1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
1. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной величины от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
2. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
3. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
4. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
5. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
6. Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.
1. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
2. Что такое генеральная совокупность и выборка?
3. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
4. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
5. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
6. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
7. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
8. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
9. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
10. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
1. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
2. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
3. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
4. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
5. Как оценивается адекватность статистической модели?
6. Что называется частным коэффициентом корреляции?
7. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
8. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
9. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
10. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
1. Что такое погрешность определения величин функций?
2. С какой целью рассчитывают погрешность?
3. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
4. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
5. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
6. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
1. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
2. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
3. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
4. В чем заключается основная идея ДФЭ?
5. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
6. Каковы принципы ротационного планирования эксперимента?
7. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
8. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
9. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
10. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
11. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?

1. «Психологический» эксперимент. Алгоритм ранжирования факторов.
2. Обработка данных опроса.
3. Априорное ранжирование.
4. Шкала наименований и шкала порядка.
5. Метод экспертных оценок. Область применения.
6. Алгоритм экспертного опроса.
7. Виды оценивания в экспертных методах.
8. Оценка согласованности мнений экспертов.
9. Проверка статистических гипотез.
10. Нулевая и альтернативная гипотезы.
11. Ошибки первого и второго рода.
12. Критическая область.
13. Правило «трех сигм».
14. Параметрические и непараметрические критерии.
15. Регрессионный анализ. Линия регрессии.
16. Метод наименьших квадратов.
17. Планирование НИР. Сбор научной информации.
18. Структура учебно-научных работ.
19. Управление научными исследованиями в РФ.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий соответствуют регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзамен проходит в конце семестра в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. По данной дисциплине допуском к экзамену являются результаты текущей аттестации, которая включает следующие формы контроля:

- отчеты по практическим работам,
- конспект лекций и самостоятельной работы,
- курсовая работа,
- посещение занятий более 70%.

Общая оценка (в зависимости от процента выполнения заданий):

Отлично (5) более 90%

Хорошо (4) от 89 % до 80 %

Удовлетворительно (3) от 79 % до 70 %

Неудовлетворительно (2) менее 70% (имеют неудовлетворительные оценки по одной или нескольким формам контроля)

В случае недобора баллов по указанным заданиям студенту предоставляется возможность переделать задание в течении семестра. Недостаточное посещение может быть объяснено только официальной справкой.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

ФОС текущего контроля по дисциплине состоит из вопросов и заданий, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины. Результаты текущей аттестации обучающихся учитываются при выставлении оценки по промежуточной аттестации в случае полного выполнения обучающимися установленного учебного графика.

Для допуска к экзамену необходимо посещение не менее 70% аудиторных занятий, своевременная загрузка материалов выполнения практических и лабораторных заданий в LMS Canvas.

Студент, набравший недостаточно количество баллов в LMS Canvas к экзамену не допускается.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ирзаев Г. Х.	Экспертные методы управления технологичностью промышленных изделий: монография	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2010
Л1.2	Ваничкин В. В.	Развитие математики и школа количественных исследований: монография	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория книги, 2012
Л1.3	Пахомова Ю. В., Орлова Н. В., Орлов А. Ю., Пахомов А. Н.	Основы технического творчества и научных исследований: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	Заграй Н. П., Кириченко И. А.	Организация научных исследований: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л1.5	Егошина И. Л.	Методология научных исследований: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018
Л1.6	Гайнутдинов Р. Ф., Хамматова Э. А., Минлебаева М. Н.	Технология художественной обработки материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015
Л1.7	Степанова Н. Ю.	Основы научных исследований. Методика научных исследований: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019
Л1.8	Набатов В. В.	Информационное обеспечение научных исследований. Ч. 2: учеб. пособие по дисц. "Методы научных исследований"	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГТУ, 2012
Л1.9	Ивлева Л. П., Ключикова В. Б.	Технология художественной обработки материалов (N 3349): метод. указания к вып. и защите курсовой научно-исслед. работы	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л1.10	Палачев В. А.	Технология художественной обработки материалов. Основы художественной обработки металлов (N 3319): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Свиридов Л. Т., Чередникова О. Н., Максименков А. И.	Основы научных исследований: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009
Л2.2	Озёркин Д. В., Алексеев В. П.	Основы научных исследований и патентование: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012
Л2.3	Сафин Р. Г., Тимербаев Н. Ф., Иванов А. И.	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л2.4	Прокофьев Г. Ф., Микловцик Н. Ю.	Основы прикладных научных исследований при создании новой техники: монография	Электронная библиотека	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014
Л2.5	Плахотникова Е. В., Протасьев В. Б., Ямников А. С.	Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Щукин С. Г., Кочергин В. И., Головатюк В. А., Вальков В. А.	Основы научных исследований и патентование: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Кононова О. В., Вайнштейн В. М., Мирошин А. Н.	Теория и методология научных исследований: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018
ЛЗ.3	Карасев В. А., Богданов С. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: Разд.1: Теория вероятностей: Учебно-метод. пособие для студ. спец. 110200, 110500, 110600, 110800, 090300, 170300, 072000	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2003

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: Учебное пособие / Н.А. Спиринов, В.В. Лавров, Л.А. Зайнуллин, А.Р. Бондин, А.А. Бурькин; Под общ. ред. Н.А. Спирина. — Екатеринбург: ООО «УИНЦ», 2015. — 290 с	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/39965/1/978-5-9904848-4-9_2015.pdf
Э2	Официальный сайт Федерального института промышленной собственности	https://www1.fips.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://elibrary.misis.ru/ - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	https://www.elibrary.ru/ - «Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» для НИТУ «МИСиС»
И.3	www.sciencedirect.com - баз данных издательства Elsevier в соответствии с Условиями использования электронного ресурса Freedom Collection издательства Elsevier

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий:	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий:	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

Б-835	Учебная аудитория для практических занятий:	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
-------	---------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Выполнение курсового проекта и домашних заданий проводится с широким использованием компьютерных программ, как для проведения расчетов, так и для их оформления.

Контроль освоения дисциплины производится через поведение контрольных работ в системе LMS Canvas, разбор заданий производится со студентами на практических занятиях. Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимо:

1. Посетить не менее 80% всех занятий (лекции, практические, лабораторные (при наличии));
2. Выполнить на положительную оценку все обязательные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (домашние работы, контрольные работы, тесты и т.д.);
3. Изучать рекомендованную литературу и материалы в LMS Canvas;

Все работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны быть оформлены в соответствии с нормами ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000, иметь титульный лист, лист задания, содержание, введение, основные разделы работы, заключение и список используемых источников.