

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 20.03.2024 11:18:33
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Планирование эксперимента

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 47

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	47	47	47	47
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Бирюкова О.Д.

Рабочая программа

Планирование эксперимента

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия , 22.03.02_23_Металлургия_ПрОМД .plx.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2022, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия , Обработка металлов давлением, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2022, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 13.03.2024 г., №8

Руководитель подразделения Нефедов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - формирование теоретических и практических знаний в области методов планирования эксперимента, практической реализации эксперимента, математического анализа и обработки данных эксперимента.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение основ обработки экспериментальных данных с использованием методов первичной и вторичной обработки;
1.4	- изучение методов статистической обработки результатов эксперимента (дисперсионный, корреляционный, регрессионный).

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Информатика
2.1.5	Химия
2.1.6	Аналитическая геометрия и векторная алгебра
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.4	Методы оптимизации процессов обработки металлов давлением
2.2.5	Методы оптимизации технологических процессов
2.2.6	Основы производства листового проката
2.2.7	Основы производства сортового проката
2.2.8	Правоведение
2.2.9	Технологии производства листового проката
2.2.10	Технологии производства сортового проката
2.2.11	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)
2.2.12	Новые технологические решения в металлургических процессах
2.2.13	Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.15	Преддипломная практика
2.2.16	Теория прокатки
2.2.17	Оборудование цехов обработки металлов давлением

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 Методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов в профессиональной деятельности
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области обработки металлов давлением
Знать:
ПК-4-31 Теоретические основы и особенности инженерного творчества и научно-исследовательской деятельности
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Знать:
ОПК-4-31 Методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 Теорию, средства и виды измерений
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Уметь:
ОПК-4-У1 Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Обобщать информацию и проводить ее анализ на предмет получения необходимых данных
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области обработки металлов давлением
Уметь:
ПК-4-У1 Выполнять статистическую обработку результатов научного эксперимента
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 Определять погрешность измерений и проводить измерения с требуемой точностью
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области обработки металлов давлением
Владеть:
ПК-4-В1 Методами оценки достоверности и воспроизводимости результатов эксперимента
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 Навыками выбора оптимальных средств измерения, основанных на точности измерения
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В1 Навыками работы с компьютером в приложениях MS Office
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Владеть:
ОПК-4-В1 Методами обработки данных, компьютерными методами статистической обработки результатов инженерного эксперимента

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. Введение. Числовые характеристики случайной величины.							

1.1	Роль математической статистики в научно-техническом прогрессе. Использование экспериментальных методов исследования в металлургии. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Виды случайных величин. Прерывные (дискретные) и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин: среднее арифметическое, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
Раздел 2. Элементарные методы математической обработки экспериментальных данных								
2.1	Методы первичной математической обработки экспериментальных данных. Показатели точности измерений. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Методы вторичной математической обработки экспериментальных данных. Представление результатов эксперимента в наглядном виде. /Лек/	5	3	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Первичная обработка результатов эксперимента: определение среднего арифметического, дисперсии, среднего квадратического отклонения, наибольшей возможной ошибки, вероятной ошибки, средней абсолютной ошибки и меры точности. /Пр/	5	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
2.4	Вторичная обработка результатов эксперимента: построение частотных кривых и таблиц распределения. /Пр/	5	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
2.5	Контрольная работа №1 /Пр/	5	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.6	Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	5	11	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
Раздел 3. Дисперсионный и корреляционный анализ экспериментальных данных								

3.1	Методы дисперсионного анализа: - сравнение дисперсий двух выборок; - сравнение средних арифметических двух выборок; - проверка воспроизводимости результатов эксперимента; - однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Парный и множественный корреляционный анализ. Оценка значимости коэффициента корреляции. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Сравнение дисперсий двух выборок экспериментальных данных с помощью F-критерия Фишера. Сравнение средних арифметических двух выборок по t-критерию Стьюдента. /Пр/	5	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
3.4	Корреляционный анализ: определение коэффициентов парной и множественной корреляции и оценка их значимости /Пр/	5	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
Раздел 4. Регрессионный анализ результатов инженерного эксперимента								
4.1	Парный и множественный линейный регрессионный анализ. Применение метода наименьших квадратов для поиска коэффициентов уравнения регрессии. Способы определения коэффициентов регрессии. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Проверка адекватности уравнений регрессии с помощью критерия Фишера. /Лек/	5	2	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Поиск коэффициентов уравнений регрессии и статистическая оценка результатов расчета по полученным уравнениям /Пр/	5	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
4.4	Контрольная работа №2 /Пр/	5	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ2	
4.5	Выполнение домашнего задания /Ср/	5	25	УК-1-У1 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р1

4.6	Подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	5	11	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
-----	---	---	----	--	------------------------------	--	--	--

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	Контрольная работа № 1	УК-1-31;УК-2-31;ОПК-4-31;ПК-4-31	<p>Теоретические вопросы к контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль математической статистики в научно-техническом прогрессе. 2. Варианты использования экспериментальных методов исследования в металлургии. 3. Виды случайных величин. Прерывные (дискретные) и непрерывные случайные величины. 4. Числовые характеристики случайных величин: среднее арифметическое, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. 5. Элементарные методы первичной математической обработки экспериментальных данных. 6. Виды ошибок экспериментальных данных: промахи (грубые), систематические и случай-ные. 7. Нормальный закон распределения (распределение Лапласа-Гаусса) случайных ошибок измерения. 8. Плотность распределения случайных ошибок измерения. 9. Правило трех сигм. Выявление и устранения грубых ошибок. 10. Показатели точности измерений: наибольшая возможная ошибка, вероятная ошибка, средняя абсолютная ошибка, мера точности. 11. Методы вторичной обработки результатов эксперимента. 12. Представление результатов эксперимента в наглядном виде: построение графиков, диа-грамм, гистограмм, схем и составление таблиц. 13. Способы распределения спорных экспериментальных данных по группам. 14. Виды частотных диаграмм: точечный график, гистограмма и др. 15. Особенности вторичной обработки дискретных и непрерывных результатов эксперимента. 16. Размах варьирования. Частота выпадения результата эксперимента в заданном диапазоне: абсолютная, относительная, кумулятивная.

КМ2	Контрольная работа № 2	УК-1-31;УК-2-31;ОПК-4-31;ПК-4-31	<p>Теоретические вопросы к контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнение дисперсий двух выборок экспериментальных данных с помощью F-критерия Фишера. 2. Сравнение средних арифметических двух выборок по t-критерию Стьюдента. 3. Проверка воспроизводимости эксперимента с помощью критерия Кохрена. 4. Применение дисперсионного анализа при выявлении влияния различных факторов на результаты эксперимента. 5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. 6. Оценка тесноты связи переменных по коэффициенту корреляции и определение вида этой связи (прямая пропорция, квадратичная, логарифмическая зависимость и др.). 7. Коэффициент парной и множественной корреляции, частные коэффициенты корреляции, корреляционное отношение. 8. Оценка значимости коэффициента парной корреляции по t-критерию Стьюдента. 9. Оценка значимости коэффициента множественной корреляции и частных коэффициентов корреляции с помощью критерия Фишера. 10. Количественная оценка зависимости между двумя или более параметрами. Выбор вида уравнения регрессии. 11. Линейные парные, линейные множественные и нелинейные уравнения регрессии. 12. Парный и множественный линейный регрессионный анализ. 13. Геометрический смысл коэффициентов уравнения регрессии. 14. Применение метода наименьших квадратов для поиска коэффициентов уравнения регрессии. 15. Способы определения коэффициентов регрессии. 16. Проверка адекватности уравнений регрессии с помощью критерия Фишера.
-----	------------------------	----------------------------------	--

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
Р1	Домашнее задание на тему "Исследование влияния технологических параметров металлургических процессов на качество продуктов и технико-экономические показатели производства"	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Объем домашнего задания – 15-20 стр. Правильно выполненное задание считается зачтенным. Домашнее задание, выполненное неверно или имеющее замечания, возвращается на доработку.

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

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольных работ в письменной форме используются следующие критерии:

Оценка "отлично" ставится за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, логичное изложение ответа.

Оценка "хорошо" ставится, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала.

Критерии оценки контрольных работ, проводимых в дистанционной форме:

$90 \leq$ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

$75 \leq$ Процент верных ответов < 90 - хорошо

$60 \leq$ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

При оценке домашнего задания используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

"зачтено" - контрольная работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; правильно выполнен расчет всех параметров или допущено не более одного недочета; правильно построены графические зависимости между изучаемыми технологическими параметрами; сделаны выводы;

"не зачтено" - работа не соответствует большинству предъявляемых требований преподавателя; расчеты параметров проведены с грубыми ошибками; неправильно построены графические зависимости между изучаемыми параметрами, отсутствуют выводы по работе.

Для получения зачета по дисциплине необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине текущих контрольных работ на оценку не ниже "удовлетворительно";
2. Сдача домашнего задания, имеющего отметку "зачтено".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	О.С.Логунова, П.Ю.Романов, Е.А.Ильина, Ю.Б.Кухта,Л.Г.Егоро ва	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник		ИНФРА-М, 2018,
Л1.2	Гиссин В.И.	Планирование эксперимента и обработка результатов : Учебное пособие		Ростов -на-Дону: Издательско- полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=567016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Мельниченко А.С.	Математическая статистика и анализ данных: Учебное пособие		М.: Изд. Дом НИТУ "МИСиС", 2018, http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actio ns.document&fDocumentId=11726

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
ЛЗ.1	Шаповалов А.Н., Бирюкова О.Д., Куница Н.Г.	Планирование эксперимента: Методические указания по выполнению домашнего задания / контрольной работы для студентов направления подготовки 22.03.02 Metallurgy Профиль – Обработка металлов давлением, всех форм обучения		Новогроицк: НФ НИТУ "МИСИС", 2023, http://elibrary.misis.ru , www.nf.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э3	НЭБ НИТУ "МИСиС"	www.elibrary.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcdmсAP
П.2	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Раширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.3	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Moodle.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Уважаемый студент! «Методы обработки экспериментальных данных» – одна из базовых дисциплин, без освоения которой невозможно в дальнейшем успешное выполнение курсовых научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы. Сложность её освоения во многом определяется значительным объемом материала, большим числом специфических терминов и понятий, взаимосвязанностью с такими изученными ранее естественнонаучными и специальными дисциплинами, как математика, информатика, теория вероятностей и математическая статистика, металлургические технологии.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает лекционные и практические занятия, выполнение домашнего задания.

Домашнее задание отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала, материалов учебно-методического пособия по данной дисциплине и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению учебно-методического пособия существенно осложнит выполнение домашнего задания.

Подготовка к выполнению домашнего задания заключается в изучении соответствующего учебно-методического пособия и стандартов по оформлению работ. Домашнее задание считается выполненным, если оно зачтено преподавателем, ведущим занятия.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.

Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

LMS Moodle позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСИС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате. Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.