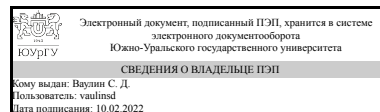


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



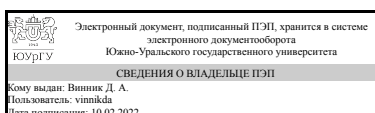
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.10 Математическое планирование эксперимента
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

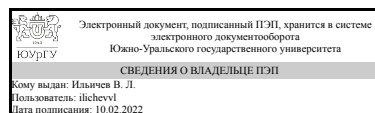
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

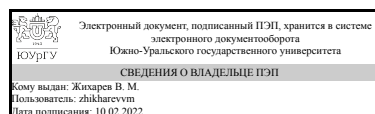
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



В. Л. Ильичев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.



В. М. Жихарев

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов навыков организации и планирования научно-исследовательской деятельности, приобретение студентами опыта проведения научного эксперимента и обработки результатов научных исследований.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории вероятности, математической статистики, основы регрессионного анализа и планирования эксперимента

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает: основные понятия теории вероятностей, математической статистики и планирования эксперимента Умеет: выбирать оптимальные методы теории вероятностей, математической статистики и планирования эксперимента в своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: решения задач планирования экспериментов |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | ФД.04 Управление проектами |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 5 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия: | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |

| | | |
|--|-------|-------|
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 35,75 | 35,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка к зачету | 17,75 | 17.75 |
| Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий | 18 | 18 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Постановка задачи математического планирования эксперимента | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | Основные понятия теории вероятности | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 3 | Основные понятия математической статистики | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 4 | Точечные оценки параметров распределения | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 5 | Интервальные оценки параметров распределения | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 6 | Основы регрессионного анализа | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 7 | Математические основы планирования эксперимента | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 8 | Применение планирования эксперимента в металлургии | 4 | 2 | 2 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Предмет математического планирования эксперимента. Задачи научных экспериментов. | 2 |
| 2 | 2 | Основные понятия теории вероятности. Законы распределения случайных величин. Параметры законов распределения. | 2 |
| 3 | 3 | Математическая статистика. Генеральная совокупность. Выборка. Характеристики выборки. | 2 |
| 4 | 4 | Точечные оценки параметров распределения. Выборочное среднее, среднеквадратическое отклонение. | 2 |
| 5 | 5 | Интервальные оценки параметров распределения в случае выборки из нормального закона | 2 |
| 6 | 6 | Основы регрессионного анализа | 2 |
| 7 | 7 | Основы теории планирования эксперимента | 2 |
| 8 | 8 | Применение планирования эксперимента в металлургии | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во |
|-----------|-----------|---|--------|
|-----------|-----------|---|--------|

| | | | часов |
|---|---|---|-------|
| 1 | 1 | Постановка задачи в планировании экспериментов, регрессионном анализе и методе нахождения экстремумов функций | 2 |
| 2 | 2 | Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Мат. ожидание и дисперсия случайной величины. Нормальный закон распределения. | 2 |
| 3 | 3 | Методы оценки параметров функции распределения случайной величины по выборке из генеральной совокупности. | 2 |
| 4 | 4 | Точечные оценки параметров распределения. Выборочное среднее, среднеквадратическое отклонение. | 2 |
| 5 | 5 | Интервальные оценки параметров распределения в случае выборки из нормального закона. Распределение Стьюдента, хи-квадрат распределение. | 2 |
| 6 | 6 | Основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. | 2 |
| 7 | 7 | Основы теории планирования эксперимента. Факторы. Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент | 2 |
| 8 | 8 | Построение многофакторного эксперимента в металлургии | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | Вся основная литература | 5 | 17,75 |
| Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий | 1. Сидняев, Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента: учеб. пособие/Н.И. Сидняев, Н.Т. Вилисова. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2011. - 463 с. 2. Юдин, Ю. В. Организация и математическое планирование эксперимента: учебное пособие/ Ю. В. Юдин. - Екатеринбург: Изд-во УрФУ им. Б.Н. Ельцина, 2018. - 124 с. | 5 | 18 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается - ется в ПА |
|------|----------|--------------|-----------------------------------|-----|------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | 5 | Текущий | Проверка | 1 | 10 | При оценивании результатов | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|----|--|-------|
| | | контроль | домашнего задания 1. Теория вероятностей | | | <p>мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Домашнее задание содержит 5 задач. Ответ на каждую задачу оценивается следующим образом:</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам;</p> <p>Правильный ответ, содержащий только арифметические ошибки, соответствует 1 баллу;</p> <p>Неправильный ответ соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> | |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Проверка домашнего задания 2. Математическая статистика | 1 | 10 | <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Домашнее задание содержит 5 задач. Ответ на каждую задачу оценивается следующим образом:</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам;</p> <p>Правильный ответ, содержащий только арифметические ошибки, соответствует 1 баллу;</p> <p>Неправильный ответ соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> | зачет |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Проверка домашнего задания 3. Полный факторный эксперимент | 1 | 2 | <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Домашнее задание состоит из составления матрицы полного факторного эксперимента и последующий расчет на ее основе коэффициентов регрессии. Задание оценивается следующим образом:</p> <p>Правильно составленная матрица ПФЭ соответствует 1 баллу;</p> <p>Правильно рассчитанные коэффициенты</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|---|---|-------|
| | | | | | | регрессии соответствуют 1 баллу. Максимальное количество баллов – 2. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Проверка домашнего задания 3. Дробный факторный эксперимент | 1 | 2 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Домашнее задание состоит из составления матрицы полного факторного эксперимента и последующий расчет на ее основе коэффициентов регрессии. Задание оценивается следующим образом: Правильно составленная матрица ПФЭ соответствует 1 баллу; Правильно рассчитанные коэффициенты регрессии соответствуют 1 баллу. Максимальное количество баллов – 2. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | зачет |
| 5 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 6 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценки ответов следующие: Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | К зачету допускаются студенты с зачтенными всеми заданиями. Студент получает билет, содержащий 3 вопроса. Время на подготовку ответов на вопросы - 15 минут. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2 | Знает: основные понятия теории вероятностей, математической статистики и планирования эксперимента | + | + | + | + | + |
| УК-2 | Умеет: выбирать оптимальные методы теории вероятностей, математической статистики и планирования эксперимента в своей профессиональной деятельности | | | + | + | + |
| УК-2 | Имеет практический опыт: решения задач планирования экспериментов | | | | | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пашкеев, И.Ю. Планирование физико-химического эксперимента и обработка его результатов: учеб. пособие/ И.Ю. Пашкеев, Ю.С. Кузнецов. - Челябинск: Изд-во ЧПИ, 1990, - 69 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Пашкеев, И.Ю. Планирование физико-химического эксперимента и обработка его результатов: учеб. пособие/ И.Ю. Пашкеев, Ю.С. Кузнецов. - Челябинск: Изд-во ЧПИ, 1990, - 69 с.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сидняев, Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента: учеб. пособие/ Н.И. Сидняев, Н.Т. Вилисова. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2011. - 463 с. https://e.lanbook.com/book/106359 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Юдин, Ю. В. Организация и математическое планирование эксперимента: учебное пособие/ Ю. В. Юдин. - Екатеринбург: Изд-во УрФУ им. Б.Н. Ельцина, 2018. - 124 с. https://e.lanbook.com/book/170230 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лопатин, В.Ю. Организация и планирование эксперимента: Практикум/ В.Ю. Лопатин, В.Н. Шуменко. - М.: Изд-во "МИСИС", 2010. -83 с. https://e.lanbook.com/book/117156 |
| 4 | Дополнительная | Электронно- | Полякова, Н.С. Математическое моделирование и |

| | | |
|------------|--|--|
| литература | библиотечная система издательства Лань | планирование эксперимента/Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 33 с. https://e.lanbook.com/book/52060 |
|------------|--|--|

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-----------|--|
| Самостоятельная работа студента | 204а (3г) | Библиотека ЮУрГУ |
| Практические занятия и семинары | 324 (1) | Компьютерный зал с мультимедийным комплексом |