

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного обучения
к.т.н., проф. Нестеров М.Н.
« 27 » Сентября 2016

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИТОМ
д.т.н., проф. Богданов В.С.
« 28 » Сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

профиль подготовки:

Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

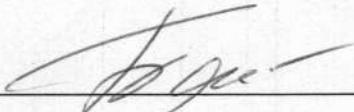
Институт технологического оборудования и машиностроения
Кафедра: Технология машиностроения

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

- (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1000
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова введенного в действие в 20__ году

Составитель:  д.т.н., доцент Бойко А.Ф.

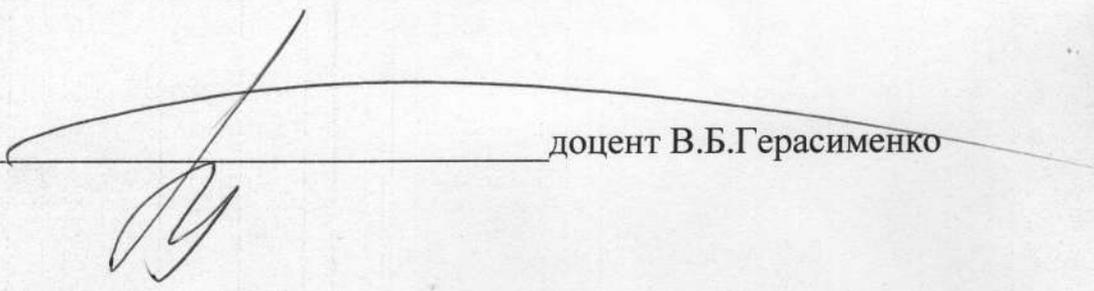
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Технология машиностроения»

«8» сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой:  д.т.н., профессор Дуюн Т.А.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТОМ

«28» сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель  доцент В.Б.Герасименко

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
1	2	3	4
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знать: <ul style="list-style-type: none"> -общие вопросы теории и практики планирования и организации эксперимента; -принципы и законы различных дисциплин при решении задач планирования и организации эксперимента; -современные методы оптимизации планирования эксперимента; • Уметь: <ul style="list-style-type: none"> использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы • Владеть техникой лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей
Производственно-технологическая деятельность			
2	ПК-19	способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знать: <ul style="list-style-type: none"> -принципы и законы различных дисциплин при решении задач планирования и организации эксперимента; • Уметь: <ul style="list-style-type: none"> -применять современные математические программные пакеты Mathcad, Maple5, Matlab. -планировать на основе теории эксперимента решение различных задач; -применять теоретические положения, связанные с планированием и обработкой результатов экспериментов; -применять математический аппарат дисциплины при решении конкретной задачи. Владеть основными методами планирования экспериментов при решении исследовательских задач технологии машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы математического моделирования процессов в машиностроении
2	Прикладная математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Обеспечение качества изделий
2	Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки в машиностроении

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	20	20
лекции	10	10
лабораторные	10	10
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	88	88
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	13	13
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экз	экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение. Основные понятия и определения. 2. Полный факторный эксперимент.					
	Понятие о дисциплине «Планирование и организация эксперимента». Основные понятия и определения в экспериментальных исследованиях. Выбор уровней и интервалов варьирования факторов. Кодирование уровней факторов. Планы первого порядка. Построение матрицы планирования эксперимента.	2		3	9
3. Дробный факторный эксперимент. 4. Проведение эксперимента.					
	Построение матрицы планирования эксперимента. Дробная реплика: определение, типы, обозначение. Отсевание несущественных факторов. Компенсация влияния систематических погрешностей. Проведение и статистическая обработка параллельных (повторных) опытов. Сравнение двух выборок.	3		3	10
5. Обработка результатов факторного эксперимента					
	Регрессивный анализ. Метод наименьших квадратов. Варианты проведения эксперимента и обработки и результатов опытов. Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов. Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов. Раскодирование уровней регрессии.	3		3	10
6. Организация эксперимента					
	Виды экспериментов и их организационно-техническая подготовка. Программа и методика эксперимента. Журнал ведения эксперимента.	1			9
7. Отыскание оптимума в экстремальных экспериментах методом крутого восхождения по поверхности отклика.					
	Схема движения к оптимуму в направлении градиента функции отклика. Расчет координат точек движения к оптимуму. Расчет шагов движения по градиенту.	1		2	9
	ВСЕГО	10		10	47

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом и рабочей программой проведение практических занятий не предусмотрено

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Темы практических занятий	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Проведение эксперимента.	Сравнение двух выборок	2	9
2	Полный факторный эксперимент.	Оценка тесноты парной корреляционной связи	3	10
3	Обработка результатов факторного эксперимента	Планирование, проведение и обработка результатов полного двухфакторного эксперимента типа 2^2	3	10
4	Отыскание оптимума в экстремальных экспериментах методом крутого восхождения по поверхности отклика.	Графоаналитическое исследование поверхности отклика и линии равного отклика	2	9
ИТОГО:			10	38
ВСЕГО:				48

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	<p>Введение. Основные понятия и определения.</p> <p>Понятие о дисциплине «Планирование и организация эксперимента». Основные понятия и определения в экспериментальных исследованиях</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о дисциплине «Планирование и организация эксперимента», об эксперименте и экспериментальных исследованиях. 2. Этапы научно-исследовательской работы и содержание этапа «экспериментальные исследования». 3. Понятие о планировании эксперимента, его цели и методы. Классические методы постановки эксперимента. 4. Понятие о статистическом методе планирования эксперимента, его достоинства. 5. Понятие об объекте исследования, его разновидности и предъявляемые к нему требования. 6. Понятие о параметре оптимизации, его разновидности и предъявляемые к нему требования. 7. Понятие о факторе, его области определения. Требования предъявляемые к факторам. 8. Понятие о математической модели объекта, решаемые ею задачи. Понятие о поверхности отклика и факторном пространстве. Уравнение регрессии.
2.	<p>Полный факторный эксперимент. Выбор уровней и интервалов варьирования факторов.</p> <p>Кодирование уровней факторов.</p> <p>Планы первого порядка. Построение матрицы планирования эксперимента.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о математической модели объекта, решаемые ею задачи. Понятие о поверхности отклика и факторном пространстве. Уравнение регрессии. 2. Выбор вида математической модели. Примеры полиномов. 3. Выбор уровней и интервалов варьирования факторов 4. Кодирование уровней факторов. Понятие о плане первого порядка и полном факторном эксперименте 5. Построение матрицы планирования двухфакторного эксперимента с искомой моделью в виде нелинейного полинома первой степени. Понятие о линейном эффекте взаимодействия. 6. Свойства матрицы планирования эксперимента. 7. Два приема построения матриц планирования многофакторных экспериментов для линейных моделей. 8. Достоинства и построение матрицы планирования дробного факторного эксперимента на примере трехфакторного эксперимента. 9. Дробная реплика: определение, типы, обозначение

1	2	3
3	Дробный факторный эксперимент. Построение матрицы планирования эксперимента. Дробная реплика: определение, типы, обозначение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила смешивания линейных эффектов с эффектами взаимодействия и генерирующее соотношение в дробных репликах. 2. Построить матрицу плана дробной реплики типа 2^{5-2}. Показать достоинства плана. 3. Определение предельного значения числа P, характеризующего дробность реплики. 4. Методы отсеивания несущественных факторов. метод парной корреляции.. 5. Рандомизация опытов во времени: назначение, пример рандомизации трехмерного эксперимента.
4.	Проведение эксперимента. Отсеивание несущественных факторов. Компенсация влияния систематических погрешностей. Проведение и статистическая обработка параллельных (повторных) опытов. Сравнение двух выборок.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разбиение матрицы плана типа 2^k на блоки : назначение, пример разбиения матрицы типа 2^3. 2. Понятие о параллельных опытах и их статистическая обработка: определение среднего значения измеренной величины, дисперсии и ошибки опыта. 3. Выявление и исключение из результатов эксперимента сомнительных параллельных опытов 4. Определение необходимого количества параллельных опытов. 5. Сравнение двух выборок. 6. Регрессивный анализ, его положения. 7. Понятие линии регрессии, уравнение регрессии, методе наименьших квадратов. Задачи регрессивного анализа. 8. Метод наименьших квадратов: назначение, вывод формул коэффициентов уравнения регрессии. 9. Три варианта проведения эксперимента и их отличительная особенность.
5.	Обработка результатов факторного эксперимента. Регрессивный анализ. Метод наименьших квадратов. Варианты проведения эксперимента и обработки результатов опытов. Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов. Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов. Раскодирование уровней регрессии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов: определение среднего значения параметра, дисперсии и ошибки опыта, выявление и исключение из результатов эксперимента сомнительных параллельных опытов. 2. Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов: определение достаточности числа параллельных опытов, однородности дисперсий и дисперсии воспроизводимости всего эксперимента.

6.	Организация эксперимента. Виды экспериментов и организационно-техническая подготовка. Программа и методика эксперимента. Журнал ведения эксперимента	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление коэффициентов модели и проверка их значимости в экспериментах без дублирования основных опытов. 2. Проверка адекватности модели в экспериментах без дублирования основных опытов. Оценка точности модели в насыщенных планах эксперимента. 3. Раскодирование уравнения регрессии для моделей в виде полинома 4. Раскодирование уравнения регрессии для моделей в виде степенной функции. 5. Виды экспериментов и организационно-техническая подготовка. 6. Программа и методика эксперимента.. 7. Метрологическое обеспечение эксперимента 8. Журнал ведения эксперимента.
7.	Отыскание оптимума в экстремальных экспериментах методом крутого восхождения по поверхности отклика.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отыскание оптимума методом «крутого восхождения» по поверхности отклика: сущность принципа движения к оптимуму по градиенту функции отклика. 2. Отыскание оптимума методом «крутого восхождения» по поверхности отклика: сущность шагового принципа движения к оптимуму, расчет координат точек при движении на примере однофакторного эксперимента. 3. Выбор и расчет шагов движения по градиенту при отыскании оптимума методом «крутого восхождения» . Понятие о «мысленных опытах». Порядок окончания «крутого восхождения» .

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Учебным планом и рабочей программой проведение курсовых проектов и курсовых работ не предусмотрено.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий.(ИДЗ)

Цель ИДЗ научить студентов порядку и правилам планирования полных и дробных факторных экспериментов, выбирать уровни и интервалы варьирования факторов, кодировать уровни, строить матрицы планирования эксперимента, обрабатывать результаты опытов с использованием регрессивного анализа, метода наименьших квадратов.

При выполнении ИДЗ рекомендуется использовать литературные источники [4,5].

1. Структура и виды объектов исследования. Требования, предъявляемые к объекту исследования, выходным параметрам и факторам. Факторное пространство, функция и поверхность отклика. (13)

2. Выбор и кодирование уровней факторов и интервалов варьирования. Построение линейной матрицы планирования эксперимента, её свойства. (13)
3. Построение матриц планирования дробного факторного эксперимента. (13)
4. Порядок проведения эксперимента: отсеивание несущественных факторов, компенсация систематических погрешностей, статистическая обработка параллельных опытов. (13)
5. Обработка результатов эксперимента: регрессивный анализ, метод МНК, три варианта проведения и обработки результатов эксперимента. (13)
6. Организационно-техническая подготовка эксперимента: программа, методика и метрологическое обеспечение эксперимента. (13)
7. Задача оптимизации выходного параметра методом восхождения по поверхности отклика. (13)

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом и рабочей программой контрольных работ не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов: учебное пособие / А.Ф. Бойко, М.Н. Воронкова. - Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 2014. 102с.
2. Бойко А.Ф. Теория планирования и организация многофакторных экспериментов: [электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направлений бакалавриата 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 – Машиностроение, специальности 15.05.01 – Проектирование технол. машин и комплексов и магистратуры 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / А.Ф. Бойко, М.Н. Воронкова; БГТУ им. В.Г. Шухова. - Электрон. текстовые данные. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. - Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201504221631309070000658858>
3. Бойко А.Ф. Планирование и организация эксперимента: [электронный ресурс]: лаб. практикум: учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / А.Ф. Бойко, Т.А. Блинова; Мин-во образования и науки РФ, БГТУ им. В.Г. Шухова. - Электрон. текстовые данные. - Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. - Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015122515225109200000658701>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Плешаков В.В. Планирование технологических экспериментов и обработка их результатов: учебное пособие/В.В.Плешаков, А.Г.Схиртладзе.–:Станкин, 2006. – 229с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
2. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
3. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
4. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
5. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
6. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
7. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. специализированная лаборатория ауд.М420;
2. компьютерные классы – М308, М313;

В процессе изучения дисциплины используются такие информационные технологии и активные методы как ситуационный анализ, во время лекционных и практических занятий – мозговой штурм, ресурсы Интернет, анализ справочных материалов, представление примеров из производственной сферы, компьютерные версии конспекта лекций, подготовленные на кафедре технологии машиностроения. Используется тестирование, как метод текущей проверки.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.
Протокол № 17 заседания кафедры от «21» 06 2014.

Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С. Богданов

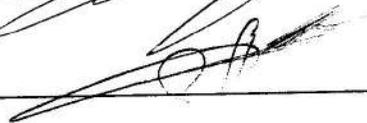
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

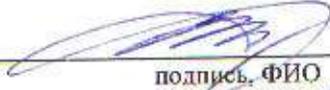
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.

Директор института _____ Латышев С.С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины «Планирование и организация эксперимента»

1.1. Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» читаются в специализированной аудитории, оборудованной проектором, ноутбуком, экраном и специализированным программным обеспечением для освоения лекционного теоретического материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для формирования у обучающихся устойчивых навыков и представлений о порядке планирования и организации эксперимента, обработки его результатов издано учебное пособие Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов: учебное пособие/А.Ф.Бойко,М.Н.Воронкова.-Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова, Белгород, 2014. 102с.

После изучения на лекциях каждого раздела дисциплины обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из пособия [1]:

первый раздел – Введение. Основные понятия и определения. Понятие о дисциплине «Планирование и организация эксперимента». Основные понятия и определения в экспериментальных исследованиях.(стр.5-15)

второй раздел - Полный факторный эксперимент. Выбор уровней и интервалов варьирования факторов. Кодирование уровней факторов. Планы первого порядка. Построение матрицы планирования эксперимента.(стр.15-20)

третий раздел - Дробный факторный эксперимент. Построение матрицы планирования эксперимента. Дробная реплика: определение, типы, обозначение. (стр.20-24)

четвертый раздел - Проведение эксперимента. Отсевание несущественных факторов. Компенсация влияния систематических погрешностей. Проведение и статистическая обработка параллельных (повторных) опытов. Сравнение двух выборок. (стр.24-31)

пятый раздел - Обработка результатов факторного эксперимента. Регрессивный анализ. Метод наименьших квадратов. Варианты проведения эксперимента и обработки и результатов опытов. Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов. Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов. Раскодирование уровней регрессии. (стр.31-48)

шестой раздел - Организация эксперимента. Виды экспериментов и организационно-техническая подготовка. Программа и методика эксперимента. Журнал ведения эксперимента. (стр.48-51)

седьмой раздел - Отыскание оптимума в экстремальных экспериментах методом крутого восхождения по поверхности отклика. (стр.51-55)

1.2. Подготовка к практическим занятиям.

При выполнении работ практикума следует ознакомиться с назначением различных экспериментов, научиться строить их планы, самостоятельно прово-

дить эксперименты над различными объектами, освоением методов вычисления точечных оценок основных числовых характеристик случайных величин, научиться получать методом наименьших квадратов оценки параметров регрессионных моделей различной степени сложности, ознакомление с назначением некоторых статистических критериев и их использование при проверке различных статистических гипотез.

Темы практических занятий доводятся на первом занятии. Оформление практических занятий осуществляется в тетради объёмом 48 стр. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения и методы расчётов в соответствии с темой занятия. Для проведения практических занятий подготовлено учебное пособие: Бойко А.Ф. Теория планирования и организация многофакторных экспериментов: [электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направлений бакалавриата 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 – Машиностроение, специальности 15.05.01 – Проектирование технол. машин и комплексов и магистратуры 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / А.Ф.Бойко, М.Н.Воронкова; БГТУ им.В.Г.Шухова.- Электрон.текстовые данные. –Белгород: Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова. 2014.- Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201504221631309070000658858>

Бойко А.Ф. Планирования и организация эксперимента:[электронный ресурс]: практикум:учеб.пособие для студентов направления бакалавриата 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ А.Ф.Бойко,Т.А.Блинова;Мин-во образования и науки РФ, БГТУ им.В.Г.Шухова.- Электрон.текстовые данные.-Белгород:изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова,2015.- Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015122515225109200000658701>

Пособия охватывают все теоретические разделы дисциплины, а указанный перечень тем практических занятий позволяет обучающимся последовательно приобретать практические умения и навыки при решении задач планирования, проведения и обработки результатов многофакторного эксперимента. При подготовке к практическим занятиям студент самостоятельно изучает теорию и практику многофакторного эксперимента в соответствии с планируемой темой занятия, используя пособие [4,5]:

Первое практическое занятие (четвертый раздел) [4] - Проведение эксперимента. Отсевание несущественных факторов. Компенсация влияния систематических погрешностей. Проведение и статистическая обработка параллельных (повторных) опытов. Сравнение двух выборок. (стр.24-31)

Второе практическое занятие (второй раздел) [4] - Полный факторный эксперимент. Выбор уровней и интервалов варьирования факторов. Кодирование уровней факторов. Планы первого порядка. Построение матрицы планирования эксперимента.(стр.15-20)

Третье практическое занятие (пятый раздел) [4]- Обработка результатов факторного эксперимента. Регрессивный анализ. Метод наименьших квадратов. Варианты проведения эксперимента и обработки и результатов опытов. Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов. Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования опытов. Раскодирование

уровней регрессии. (стр.31-48).

Четвертое практическое занятие (седьмой раздел) [4]- Отыскание оптимума в экстремальных экспериментах методом крутого восхождения по поверхности отклика. (стр.51-55)

1.3.Экзамен по дисциплине «Планирования и организация эксперимента» принимает также комиссия, состоящая из преподавателей кафедры технологии машиностроения (2-3 чел.) в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили и защитили практические занятия и индивидуальные домашние задания. Экзаменационный билет состоит из трёх вопросов, составленных в соответствии с п.5.1 данной рабочей программы. Третий вопрос взят из практики планирования и расчётов, выполняемых при обработке результатов эксперимента.