

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)/специализация

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	64,25	64,25
Самостоятельная работа	79,75	79,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры ОиТМП, доцент, к.т.н., Гуляев В.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры / департамента / центра

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечение конструкторско-технической подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств основам научных исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Технология машиностроения», «Специальные технологии в машиностроении».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование машиностроительного производства», Технология физико-технической обработки материалов», для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2: способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий		Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств готовых машиностроительных изделий.
		Уметь: определять технологические показатели материалов и готовых машиностроительных изделий.
		Владеть: стандартными методами проектирования изделий машиностроения.
ПК-10: способность к пополнению знаний за счет научно технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автомобилизации и реорганизации машиностроительных производств		Знать: виды исследований: литературные, теоретические и экспериментальные.
		Уметь: проводить литературные и теоретические исследования по заданной тематике.
		Владеть: методикой проведения литературно-патентных и теоретических исследований.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1.	Лек.	История развития науки	8	3	-	-	Вопросы к зачету
	Ср.	История развития науки	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Совершенствование токарной операции. Первый этап - описание лимитирующего показателя. Анализ ситуации. Формулирование научных целей и задач	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Совершенствование токарной операции. Первый этап - описание лимитирующего показателя. Анализ ситуации. Формулирование научных целей и задач	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Совершенствование токарной операции. Второй этап - поиск информации. Разработка обобщённого технического решения	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Совершенствование токарной операции. Второй этап - поиск информации. Разработка обобщённого технического решения	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Совершенствование токарной операции. Третий этап - выбор конкретного технического решения. Формулирование исходной гипотезы	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Совершенствование токарной операции. Третий этап - выбор конкретного технического решения. Формулирование исходной гипотезы	8	7	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Совершенствование токарной операции. Четвёртый этап - подготовка исследований. Проведение исследований	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Совершенствование токарной операции. Четвёртый этап - подготовка исследований. Проведение исследований	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Совершенствование токарной операции. Пятый этап - обработка результатов исследований	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Совершенствование токарной операции. Пятый этап - обработка результатов исследований	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Совершенствование токарной операции. Шестой этап - Формулирование выводов и предложений по внедрению результатов	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Совершенствование токарной операции. Шестой этап - Формулирование выводов и предложений по внедрению результатов	8	7	-	-	Вопросы к зачету
Модуль 2.	Лек.	Экспериментальные исследования. Лабораторный и производственный эксперимент. Теоретические исследования. Лиатурно-патентные исследования	8	3	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Экспериментальные исследования. Лабораторный и производственный эксперимент. Теоретические исследования. Лиатурно-патентные исследования	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Однофакторный эксперимент. Диапазон варьирования. Интервал. Доверительный интервал. Выборочный стандарт	8	3	-	-	Вопросы к зачету
	Ср.	Однофакторный эксперимент. Диапазон варьирования. Интервал. Доверительный интервал. Выборочный стандарт	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Многофакторный эксперимент. Полный и частичный эксперимент. Математическое планирование многофакторного эксперимента. Обезразмеривание величин	8	3	-	-	Вопросы к зачету
	Ср.	Многофакторный эксперимент. Полный и частичный эксперимент. Математическое планирование многофакторного эксперимента. Обезразмеривание величин	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Дробные реплики. Характеристики дробных реплик. Насыщенный опыт,	8	4	-	-	Вопросы к зачету
	Ср.	Дробные реплики. Характеристики дробных реплик. Насыщенный опыт,	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Композиционный план трёхфакторного эксперимента Бокса-Уилсона.	8	4	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Композиционный план трёхфакторного эксперимента Бокса-Уилсона.	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Организация и планирование эксперимента. Формулирование научных целей и задач. Выбор модели. Определение измеряемых параметров. Виртуальный эксперимент	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Организация и планирование эксперимента. Формулирование научных целей и задач. Выбор модели. Определение измеряемых параметров. Виртуальный эксперимент	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Техническое оснащение экспериментов. Измерение неэлектрических и электрических величин. Стандартные приборы. Общие сведения о преобразователях. Принцип работы и применение: пьезоэлектрические преобразователи, пневмоэлектроконтактные датчики, тензорезисторы, индуктивные датчики, токовых датчики	8	3	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Техническое оснащение экспериментов. Измерение неэлектрических и электрических величин. Стандартные приборы. Общие сведения о преобразователях. Принцип работы и применение: пьезоэлектрические преобразователи, пневмоэлектроконтактные датчики, тензорезисторы, индуктивные датчики, токовых датчики	8	7	-	-	Вопросы к зачету
Модуль 3.	Лек.	Приборы для исследования теплофизических явлений: термометры, термопары, пирометры	8	3	--	-	Вопросы к зачету
	Ср.	Приборы для исследования теплофизических явлений: термометры, термопары, пирометры	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Применение ЭВМ при проведении экспериментов. Научные приборы, совместимые с ЭВМ. Автоматическая регистрация результатов экспериментов. Виртуальный эксперимент	8	3	-	-	Вопросы к зачету
	Ср.	Применение ЭВМ при проведении экспериментов. Научные приборы, совместимые с ЭВМ. Автоматическая регистрация результатов экспериментов. Виртуальный эксперимент	8	7	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Обработка по критерию Стьюдента. Таблица значений критерия Стьюдента. Критерий грубых ошибок. Таблица допустимых значений. Доверительный интервал. Обратная задача по определению достаточного числа опытов	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Обработка по критерию Стьюдента. Таблица значений критерия Стьюдента. Критерий грубых ошибок. Таблица допустимых значений. Доверительный интервал. Обратная задача по определению достаточного числа опытов	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Корреляция теории и экспериментальных данных. Критерий Фишера. Определение корреляции расчетной и экспериментальной величины. Линейная экспресс оценка корреляции теоретических и экспериментальных результатов	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Корреляция теории и экспериментальных данных. Критерий Фишера. Определение корреляции расчетной и экспериментальной величины. Линейная экспресс оценка корреляции теоретических и экспериментальных результатов	8	7	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Аппроксимация результатов экспериментов с целью получения эмпирических зависимостей. Метод наименьших квадратов. Комбинированная экспоненциально-степенная зависимость - функция Грановского	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Аппроксимация результатов экспериментов с целью получения эмпирических зависимостей. Метод наименьших квадратов. Комбинированная экспоненциально-степенная зависимость - функция Грановского	8	7	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Описание результатов экспериментов с помощью полиномов	8	6	-	-	Отчет в электронном виде
	Ср.	Описание результатов экспериментов с помощью полиномов	8	8	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Разработка обобщенного технического решения. Поиск информации. Выбор конкретного технического решения. Формулирование исходной гипотезы. Проверка исходной гипотезы. Анализ и объяснение результатов. Формулирование выводов и внедрение результатов	8	3	-	-	Вопросы к зачету

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср.	Разработка обобщенного технического решения. Поиск информации. Выбор конкретного технического решения. Формулирование исходной гипотезы. Проверка исходной гипотезы. Анализ и объяснение результатов. Формулирование выводов и внедрение результатов	8	8,75	-	-	Вопросы к зачету
	ПА		8	0,25			
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии:

- технология дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя;
- при подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению проверяемых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативные правовые акты, учебный материал.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Дистанционное обучение предполагает самостоятельное изучение учебных дисциплин с использованием электронных учебно-методических комплексов, размещенных в системе обучения, консультации преподавателя при подготовке к тестированию и по его итогам, при подготовке к зачетам и экзаменам, контрольных и курсовых работ, а также участие в электронных семинарах и практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, при защите рефератов, курсовых работ, творческих проектов, с использованием информационно-телекоммуникационных технологий

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-2	Практические работы №№ 1-2 Вопросы к зачету № 1-25
8	ПК-2, ПК-10	Практические работы №№ 4-6 Вопросы к экзамену № 26-52

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект практических работ

(наименование оценочного средства)

Практическое задание №1. «Совершенствование операции»

1. Цель занятия: Формирование навыка проведения литературно-патентного исследования.

2. Алгоритм выполнения практического задания

Изучить предложенный теоретический материал.

Согласно варианту провести литературно-патентное исследование механической операции.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): оформление отчета в требуемом формате.

№ варианта	Объект исследования
1	Совершенствование сверлильной операции
2	Совершенствование расточной операции
3	Совершенствование шлифовальной операции
4	Совершенствование фрезерной операции
5	Совершенствование зубофрезерной операции
6	Совершенствование внутришлифовальной операции
7	Совершенствование протяжной операции
8	Совершенствование плоскошлифовальной операции
9	Совершенствование токарной операции
10	Совершенствование торцекруглошлифовальной операции
11	Совершенствование хонинговальной операции
12	Совершенствование полировальной операции
13	Совершенствование термической операции
14	Совершенствование зубострогальной операции
15	Совершенствование шевенговальной операции
16	Совершенствование сверлильной операции
17	Совершенствование расточной операции
18	Совершенствование шлифовальной операции
19	Совершенствование фрезерной операции
20	Совершенствование зубофрезерной операции

21	Совершенствование внутришлифовальной операции
22	Совершенствование протяжной операции
23	Совершенствование плоскошлифовальной операции
24	Совершенствование токарной операции
25	Совершенствование торцекруглошлифовальной операции
26	Совершенствование хонинговальной операции
27	Совершенствование полировальной операции
28	Совершенствование термической операции
29	Совершенствование зубострогальной операции
30	Совершенствование шевенговальной операции

Практическое задание №2. «Обработка результатов экспериментальных исследований».

1. Цель занятия: Формирование навыка обработки экспериментальных исследований.

2. Алгоритм выполнения практического задания

Изучить предложенный теоретический материал.

Согласно варианту провести литературно-патентное исследование механической операции.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): оформление отчета в требуемом формате.

Вариант №1

1.Найти доверительный интервал подачи при продольном точении вала диаметром 36мм (провели 6 опытов).

N	S, мм/о б
1	0,8
2	1,2
3	1,0
4	0,4
5	1,4
6	0,6

2.Вследствие эксперимента измерили момент силы трения. Обработать результаты по критерию грубых ошибок.

n	W, Н·м
1	24,2
2	14,5
3	21,6
4	22,9
5	23,1
6	30,2

3.Проведенные экспериментальные исследования описываются следующей экспоненциальной зависимостью:

$$U = C \cdot e^{mx}$$

$$N = 4$$

$$C, m - ?$$

N	U	x
---	---	---

1	2,41	0,12
2	3,29	0,09
3	2,63	0,17
4	2,97	0,06

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №2

1. Определить доверительный интервал стойкости резца при обработке стали 45, подаче $S=0,2\text{мм/об}$ и глубине резания $t=1,5\text{мм}$

Стойкость резца $T=60,2\text{мин}$; $n=13$; $S_i=10,3\text{мин}$

2. При испытании типового узла вал-втулка исследуется нагрузка на образцы. Получены следующие зависимости:

$p=f(W)$ – практическая

$P=f(W)$ – теоретическая

i	j	p_{ij}, H	P_{ij}, H
1	1	512,98	512,99
	2	513,21	
	3	512,82	
2	1	511,83	511,80
	2	511,75	
	3	511,96	
3	1	512,52	512,61
	2	512,75	
	3	512,50	
4	1	512,87	513,00
	2	513,19	
	3	513,04	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3. Исследуется влияние глубины шлифования на силу P_z . Количество уровней $N=6$

$P_z=C \cdot t^m$

N	P_z	t
1	20,36	0,10
2	21,59	0,25
3	20,68	0,15
4	19,87	0,09
5	20,71	0,19
6	21,12	0,22

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №3

1. При литье сплава Al-Si проведено 8 опытов. Определить доверительный интервал максимальной склонности к горячим трещинам.

N	C, %	N	C, %
1	0.80	5	0.85
2	0.99	6	1.14
3	0.82	7	1.00
4	1.20	8	0.93

2. Выполнить исследования шероховатости поверхностного слоя детали из стали 45 после шлифования по критерию грубых ошибок

n	$Ra, \text{мкм}$
1	0,08
2	0,32

3	0,25
4	0,32
5	0,08
6	0,63
7	1,25
8	0,25
9	0,63

3. Алмазное выглаживание роликов из стали ШХ15 (HRC₃ 63–64). Исследование влияния скорости и подачи на шероховатость.

$$N = 2^2 R_a = f(V; S)$$

$$20 \text{ м/мин} \leq V \leq 40 \text{ м/мин}$$

$$0,052 \text{ мм/об} \leq S \leq 0,08 \text{ мм/об}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,5
2	-	+	-	0,63
3	+	-	-	0,55
4	-	-	+	0,60

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №4

1. Измерить доверительный интервал наружного диаметра вала с эвольвентными шлицами. Проведено 13 опытов, среднее значение диаметра составляет 120,03 мм, среднеквадратичное отклонение 0,93.

2. Проводились испытания тормозов при скоростях скольжения $V_{\text{ск. max}} = 120 \text{ м/с}$, давлениях 2,5 Мпа. Исследовали температуру на поверхности трения. Получены следующие зависимости:

$$t = f(W) \text{ – практическая}$$

$$T = f(W) \text{ – теоретическая}$$

I	j	t _{ij} , °C	T _{ij} , °C
1	1	1010	1123,01
	2	1200	
	3	1156	
2	1	1250	1130,94
	2	1125	
	3	1021	
3	1	1500	1352,00
	2	1307	
	3	1250	
4	1	1482	1352,37
	2	1324	
	3	1250	
5	1	1112	1184,03
	2	1344	
	3	1093	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3. Произвести экспресс-оценку теоретических и экспериментальных результатов (см. условие задачи №2). Сделать соответствующие выводы.

Вариант №5

1. Определить интервал варьирования и доверительный интервал диаметра вершин зубьев для косозубых валов-шестерен при $P_0 = 0,9$ и $n = 6$.

N	D, мм
1	99.030
2	98.971

3	99.201
4	98.894
5	98.990
6	99.007

2.Провели прочностные испытания технического алюминия (расчет выполнить по критерию грубых ошибок с доверительной вероятностью 0,9).

N	σ_B	n	σ_B
1	112	7	131
2	98	8	145
3	125	9	129
4	106	1 0	93
5	60	1 1	137
6	119	1 2	113

3.Чистовое точение жестких валов диаметром $d=40\text{мм}$ из стали 45 резцами из сплава Т15К6. Исследование влияния глубины и скорости резания на стойкость инструмента.

$$N=2^2 \quad T=f(t;V)$$

$$60\text{м/мин} \leq V \leq 80\text{м/мин}$$

$$0,1\text{мм} \leq t \leq 1\text{мм}$$

N	X_1	X_2	$X_1 \cdot X_2$	Y
1	+	+	+	59,56
2	-	+	-	60,01
3	+	-	-	58,42
4	-	-	+	62,38

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №6

1. Измеряли твердость поверхностного слоя при азотировании на глубине 0,1-0,4мм. Определить доверительный интервал твердости, если вероятность попадания равна 0,9; $n=17$; HB_{cp} 730, а среднеквадратичное отклонение равно 7,24.

2.При гибке проволоки диаметром 6мм из стали Х20Н80 получены практическая и теоретическая зависимости радиусагиба $f(W)$ и $R=f(W)$ соответственно. Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

I	J	r_{ij} , мм	R_{ij} , мм
1	1	18,23	18,09
	2	17,97	
	3	18,04	
	4	18,21	
2	1	18,30	18,14
	2	18,09	
	3	18,52	
	4	18,00	
3	1	18,00	18,25
	2	17,99	
	3	18,75	
	4	18,46	

3.Торцовое фрезерование плоских поверхностей. Исследование влияния скорости и глубины резания на шероховатость.

$$N=2^2 R_a=f(V;t)$$

$$20\text{м/мин} \leq V \leq 40\text{м/мин}$$

$$0,5\text{мм} \leq t \leq 1,5\text{мм}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,25
2	-	+	-	0,4
3	+	-	-	0,5
4	-	-	+	0,32

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №7

1. Определить доверительный интервал глубины цементированного слоя:

n	H, мм
1	0,315
2	0,364
3	0,272
4	0,436
5	0,532
6	0,301
7	0,245
8	0,570
9	0,497

2. Выполнить исследование твердости бронзы по критерию грубых ошибок с доверительной вероятностью 0,95.

N	HB	n	HB
1	151	8	148
2	179	9	167
3	169	10	104
4	200	11	156
5	141	12	173
6	162	13	153
7	157	14	174

3. Проведенные экспериментальные исследования описываются следующей экспоненциальной зависимостью:

$$U = C \cdot e^{mx}$$

$$N=6$$

$$C, m - ?$$

N	U	x
1	2,41	0,12
2	3,29	0,09
3	2,63	0,17
4	2,97	0,06
5	2,85	0,10
6	3,12	0,14

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №8

1. При шлифовании стали 20X, проводили измерения качества поверхностного слоя. Найти среднеквадратичное отклонение и доверительный интервал, если:

n	Ra, мкм	n	Ra, мкм
1	0,32	6	0,25
2	0,45	7	0,50
3	0,63	8	0,32
4	0,25	9	0,16

5	0,16	10	0,32
---	------	----	------

2. Провести исследования максимальной пористости второго компонента в сплаве Mg-Al по критерию грубых ошибок.

n	C, %
1	6,0
2	8,0
3	7,8
4	10,1
5	8,3
6	9,1
7	7,5
8	8,7

3.Получистовое и чистовое точение наружной цилиндрической поверхности. Исследование влияния скорости резания и подачи на шероховатость.

$$N=2^2 R_a=f(V;S)$$

$$80\text{м/мин} \leq V \leq 200\text{м/мин}$$

$$0,05\text{мм/об} \leq S \leq 0,4\text{мм}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,5
2	-	+	-	0,25
3	+	-	-	0,45
4	-	-	+	0,32

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №9

1.Определить доверительный интервал времени, которое потребуется на токарную обработку втулки.
T_{ср}=14,31мин; n=15; S_i=5.142мин

2.При шлифовании шпинделя исследуется температура в зоне контакта заготовки и шлифовального круга. Получены практическая и теоретическая зависимости $t=f(W)$ и $T=f(W)$ соответственно.

i	j	t _{ij} , Н	T _{ij} , Н
1	1	125,4	125,2
	2	124,7	
	3	125,1	
	4	125,9	
2	1	124,8	125,3
	2	124,4	
	3	125,7	
	4	126,0	
3	1	124,1	124,9
	2	125,0	
	3	124,7	
	4	125,1	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3. Исследуется зависимость силы резания от глубины резания. Количество уровней N=4
 $P_z=C \cdot t^m$

N	P _z	t
1	10,24	0,8
2	12,01	1,2
3	9,97	0,5
4	11,39	1,1

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №10

1. По теоретическим данным контактные деформации в суппортах токарных станков составляют 80-90% общих перемещений. Вследствие проведения эксперимента получены след. значения (см. табл.). Определить доверительный интервал при $P_0=0,9$

n	F, %
1	90
2	83
3	95
4	86
5	89
6	75

2. Провели исследования износа отверстий в корпусе электродвигателя предназначенные под наружные кольца подшипников качения. Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера. Получены практическая и теоретическая зависимости $u=f(W)$ и $U=f(W)$ соответственно.

i	j	$u_{ij}, \text{мм}$	$U_{ij}, \text{мм}$
1	1	0,13	0,16
	2	0,20	
	3	0,17	
2	1	0,10	0,15
	2	0,19	
	3	0,15	
3	1	0,21	0,19
	2	0,23	
	3	0,16	
4	1	0,41	0,24
	2	0,22	
	3	0,10	

3. Произвести экспресс-оценку теоретических и экспериментальных результатов (см. условие задачи №2). Сделать соответствующие выводы.

Вариант №11

1. При литье сплава Al-Si проведено 8 опытов. Определить доверительный интервал максимальной склонности к горячим трещинам.

N	C, %	N	C, %
1	0.80	5	0.85
2	0.99	6	1.14
3	0.82	7	1.00
4	1.20	8	0.93

2. Провели прочностные испытания технического алюминия (расчет выполнить по критерию грубых ошибок с доверительной вероятностью 0,9).

N	σ_B	n	σ_B
1	112	7	131
2	98	8	145
3	125	9	129
4	106	10	93
5	60	11	137
6	119	12	113

3. Торцовое фрезерование плоских поверхностей. Исследование влияния скорости и глубины резания на шероховатость.

$$N=2^2 R_a=f(V;t)$$

$$20\text{м/мин} \leq V \leq 40\text{м/мин}$$

$$0,5\text{мм} \leq t \leq 1,5\text{мм}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,25
2	-	+	-	0,4
3	+	-	-	0,5
4	-	-	+	0,32

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №12

1. Определить интервал варьирования и доверительный интервал диаметра вершин зубьев для косозубых валов-шестерен при $P_0=0,9$ и $n=6$.

N	D, мм
1	99.030
2	98.971
3	99.201
4	98.894
5	98.990
6	99.007

2. Выполнить исследование твердости бронзы по критерию грубых ошибок с доверительной вероятностью 0,95.

N	HB	n	HB
1	151	8	148
2	179	9	167
3	169	10	104
4	200	11	156
5	141	12	173
6	162	13	153
7	157	14	174

3. Исследуется влияние глубины шлифования на силу P_z . Количество уровней $N=6$
 $P_z = C \cdot t^m$

N	P_z	T
1	20,36	0,10
2	21,59	0,25
3	20,68	0,15
4	19,87	0,09
5	20,71	0,19
6	21,12	0,22

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №13

1. Определить доверительный интервал глубины цементированного слоя:

n	H, мм
1	0,315
2	0,364
3	0,272
4	0,436
5	0,532
6	0,301
7	0,245
8	0,570
9	0,497

2.Проводились испытания тормозов при скоростях скольжения $V_{ск.мак}=120\text{м/с}$, давлениях 2,5 Мпа. Исследовали температуру на поверхности трения. Получены следующие зависимости:

$t=f(W)$ – практическая; $T=f(W)$ – теоретическая

I	j	$t_{ij}, ^\circ\text{C}$	$T_{ij}, ^\circ\text{C}$
1	1	1010	1123,01
	2	1200	
	3	1156	
2	1	1250	1130,94
	2	1125	
	3	1021	
3	1	1500	1352,00
	2	1307	
	3	1250	
4	1	1482	1352,37
	2	1324	
	3	1250	
5	1	1112	1184,03
	2	1344	
	3	1093	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3.Получистовое и чистовое точение наружной цилиндрической поверхности. Исследование влияния скорости резания и подачи на шероховатость.

$$N=2^2 R_a=f(V;S)$$

$$80\text{м/мин} \leq V \leq 200\text{м/мин}$$

$$0,05\text{мм/об} \leq S \leq 0,4\text{мм}$$

N	X_1	X_2	$X_1 \cdot X_2$	Y
1	+	+	+	0,5
2	-	+	-	0,25
3	+	-	-	0,45
4	-	-	+	0,32

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №14

1.Определить доверительный интервал стойкости резца при обработке стали 45, подаче $S=0,2\text{мм/об}$ и глубине резания $t=1,5\text{мм}$

$$\text{Стойкость резца } T=60,2\text{мин}; n=13; S_i=10,3\text{мин}$$

2.Провели исследования износа отверстий в корпусе электродвигателя предназначенные под наружные кольца подшипников качения. Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

Получены практическая и теоретическая зависимости $u=f(W)$ и $U=f(W)$ соответственно.

i	j	$u_{ij}, \text{мм}$	$U_{ij}, \text{мм}$
1	1	0,13	0,16
	2	0,20	
	3	0,17	
2	1	0,10	0,15
	2	0,19	
	3	0,15	
3	1	0,21	0,19
	2	0,23	
	3	0,16	
4	1	0,41	0,24
	2	0,22	
	3	0,10	

3.Проведенные экспериментальные исследования описываются следующей экспоненциальной зависимостью:

$$U=C \cdot e^{mx}$$

$$N=4$$

$$C, m - ?$$

N	U	x
1	2,41	0,12
2	3,29	0,09
3	2,63	0,17
4	2,97	0,06

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №15

1.Определить доверительный интервал времени, которое потребуется на токарную обработку втулки.
 $T_{cp}=14,31$ мин; $n=15$; $S_t=5.142$ мин

2.Вследствие эксперимента измерили момент силы трения. Обработать результаты по критерию грубых ошибок.

n	W, Н·м
1	24,2
2	14,5
3	21,6
4	22,9
5	23,1
6	30,2

3.Проведенные экспериментальные исследования описываются следующей экспоненциальной зависимостью:

$$U=C \cdot e^{mx}$$

$$N=6$$

$$C, m - ?$$

N	U	x
1	2,41	0,1
2	3,29	0,0
3	2,63	0,1
4	2,97	0,0
5	2,85	0,1
6	3,12	0,1

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №16

1.Измерить доверительный интервал наружного диаметра вала с эвольвентными шлицами. Проведено 13 опытов, среднее значение диаметра составляет 120,03мм, среднеквадратичное отклонение 0,93.

2.При шлифовании шпинделя исследуется температура в зоне контакта заготовки и шлифовального круга. Получены практическая и теоретическая зависимости $t=f(W)$ и $T=f(W)$ соответственно.

i	j	t_{ij} , Н	T_{ij} , Н
1	1	125,4	125,2
	2	124,7	
	3	125,1	
	4	125,9	
2	1	124,8	125,3
	2	124,4	
	3	125,7	

	4	126,0	
3	1	124,1	124,9
	2	125,0	
	3	124,7	
	4	125,1	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3.Произвести экспресс–оценку теоретических и экспериментальных результатов (см. условие задачи №2). Сделать соответствующие выводы.

Вариант №17

1.При шлифовании стали 20Х, проводили измерения качества поверхностного слоя. Найти среднеквадратичное отклонение и доверительный интервал, если:

n	Ra, мкм	n	Ra,м км
1	0,32	6	0,25
2	0,45	7	0,50
3	0,63	8	0,32
4	0,25	9	0,16
5	0,16	10	0,32

2.При испытании типового узла вал-втулка исследуется нагрузка на образцы. Получены следующие зависимости:

$p=f(W)$ – практическая

$P=f(W)$ – теоретическая

i	j	$p_{ij}, Н$	$P_{ij}, Н$
1	1	512,98	512,99
	2	513,21	
	3	512,82	
2	1	511,83	511,80
	2	511,75	
	3	511,96	
3	1	512,52	512,61
	2	512,75	
	3	512,50	
4	1	512,87	513,00
	2	513,19	
	3	513,04	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3.Произвести экспресс–оценку теоретических и экспериментальных результатов (см. условие задачи №2). Сделать соответствующие выводы.

Вариант №18

1.Найти доверительный интервал подачи при продольном точении вала диаметром 36мм (провели 6 опытов).

N	S, мм/о б
1	0,8
2	1,2
3	1,0
4	0,4
5	1,4

6	0,6
---	-----

2. При гибке проволоки диаметром 6мм из стали Х20Н80 получены практическая и теоретическая зависимости радиуса гираг= $f(W)$ и $R=f(W)$ соответственно. Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

I	J	r_{ij} , мм	R_{ij} , мм
1	1	18,23	18,09
	2	17,97	
	3	18,04	
	4	18,21	
2	1	18,30	18,14
	2	18,09	
	3	18,52	
	4	18,00	
3	1	18,00	18,25
	2	17,99	
	3	18,75	
	4	18,46	

3. Исследуется зависимость силы резания от глубины резания. Количество уровней $N=4$
 $P_z = C \cdot t^m$

N	P_z	T
1	10,24	0,8
2	12,01	1,2
3	9,97	0,5
4	11,39	1,1

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №19

1. По теоретическим данным контактные деформации в суппортах токарных станков составляют 80-90% общих перемещений. Вследствие проведения эксперимента получены след. значения (см. табл.). Определить доверительный интервал при $P_0=0,9$

n	F, %
1	90
2	83
3	95
4	86
5	89
6	75

2. Провести исследования максимальной пористости второго компонента в сплаве Mg-Al по критерию грубых ошибок.

n	C, %
1	6,0
2	8,0
3	7,8
4	10,1
5	8,3
6	9,1
7	7,5
8	8,7

3. Алмазное выглаживание роликов из стали ШХ15 (HRC, 63–64). Исследование влияния скорости и подачи на шероховатость.

$$N=2^2 R_a=f(V;S)$$

$$20\text{м/мин} \leq V \leq 40\text{м/мин}$$

$$0,052\text{мм/об} \leq S \leq 0,08\text{мм/об}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,5
2	-	+	-	0,63
3	+	-	-	0,55
4	-	-	+	0,60

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №20

1. Измеряли твердость поверхностного слоя при азотировании на глубине 0,1-0,4мм. Определить доверительный интервал твердости, если вероятность попадания равна 0,9; n=17; HB_{ср} 730, а среднеквадратичное отклонение равно 7,24.

2. Выполнить исследования шероховатости поверхностного слоя детали из стали 45 после шлифования по критерию грубых ошибок

n	Ra, мкм
1	0,08
2	0,32
3	0,25
4	0,32
5	0,08
6	0,63
7	1,25
8	0,25
9	0,63

3. Чистовое точение жестких валов диаметром d=40мм из стали 45 резцами из сплава T15K6. Исследование влияния глубины и скорости резания на стойкость инструмента.

$$N=2^2 \quad T=f(t;V)$$

$$60\text{м/мин} \leq V \leq 80\text{м/мин}$$

$$0,1\text{мм} \leq t \leq 1\text{мм}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	59,56
2	-	+	-	60,01
3	+	-	-	58,42
4	-	-	+	62,38

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №21

1. Измерить доверительный интервал наружного диаметра вала с эвольвентными шлицами. Проведено 13 опытов, среднее значение диаметра составляет 120,03мм, среднеквадратичное отклонение 0,93.

2. Вследствие эксперимента измерили момент силы трения. Обработать результаты по критерию грубых ошибок.

n	W, Н·м
1	24,2
2	14,5
3	21,6
4	22,9
5	23,1

6	30,2
---	------

3. Алмазное выглаживание роликов из стали ШХ15 (HRC₃ 63–64). Исследование влияния скорости и подачи на шероховатость.

$$N = 2^2 R_a = f(V; S)$$

$$20 \text{ м/мин} \leq V \leq 40 \text{ м/мин}$$

$$0,052 \text{ мм/об} \leq S \leq 0,08 \text{ мм/об}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,5
2	-	+	-	0,63
3	+	-	-	0,55
4	-	-	+	0,60

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №22

1. Измеряли твердость поверхностного слоя при азотировании на глубине 0,1-0,4 мм. Определить доверительный интервал твердости, если вероятность попадания равна 0,9; n=17; HB_{ср} 730, а среднеквадратичное отклонение равно 7,24.

2. При испытании типового узла вал-втулка исследуется нагрузка на образцы. Получены следующие зависимости:

$$p = f(W) \text{ – практическая}$$

$$P = f(W) \text{ – теоретическая}$$

i	j	p _{ij} , Н	P _{ij} , Н
1	1	512,98	512,99
	2	513,21	
	3	512,82	
2	1	511,83	511,80
	2	511,75	
	3	511,96	
3	1	512,52	512,61
	2	512,75	
	3	512,50	
4	1	512,87	513,00
	2	513,19	
	3	513,04	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3. Произвести экспресс-оценку теоретических и экспериментальных результатов (см. условие задачи №2). Сделать соответствующие выводы.

Вариант №23

1. Определить доверительный интервал стойкости резца при обработке стали 45, подаче S=0,2 мм/об и глубине резания t=1,5 мм

$$\text{Стойкость резца } T = 60,2 \text{ мин; } n = 13; S_i = 10,3 \text{ мин}$$

2. Выполнить исследования шероховатости поверхностного слоя детали из стали 45 после шлифования по критерию грубых ошибок

n	R _a , мкм
1	0,08
2	0,32
3	0,25
4	0,32
5	0,08
6	0,63
7	1,25

8	0,25
9	0,63

3. Торцовое фрезерование плоских поверхностей. Исследование влияния скорости и глубины резания на шероховатость.

$$N = 2^2 R_a = f(V; t)$$

$$20 \text{ м/мин} \leq V \leq 40 \text{ м/мин}$$

$$0,5 \text{ мм} \leq t \leq 1,5 \text{ мм}$$

N	X ₁	X ₂	X ₁ ·X ₂	Y
1	+	+	+	0,25
2	-	+	-	0,4
3	+	-	-	0,5
4	-	-	+	0,32

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №24

1. Определить доверительный интервал времени, которое потребуется на токарную обработку втулки.
 $T_{cp} = 14,31 \text{ мин}$; $n = 15$; $S_t = 5,142 \text{ мин}$

2. Проводились испытания тормозов при скоростях скольжения $V_{ск. max} = 120 \text{ м/с}$, давлениях 2,5 Мпа. Исследовали температуру на поверхности трения. Получены следующие зависимости:

$t = f(W)$ – практическая

$T = f(W)$ – теоретическая

I	j	t _{ij} , °C	T _{ij} , °C
1	1	1010	1123,01
	2	1200	
	3	1156	
2	1	1250	1130,94
	2	1125	
	3	1021	
3	1	1500	1352,00
	2	1307	
	3	1250	
4	1	1482	1352,37
	2	1324	
	3	1250	
5	1	1112	1184,03
	2	1344	
	3	1093	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3. Проведенные экспериментальные исследования описываются следующей экспоненциальной зависимостью:

$$U = C \cdot e^{mx}$$

$$N = 4$$

C, m – ?

N	U	x
1	2,41	0,12
2	3,29	0,09
3	2,63	0,17
4	2,97	0,06

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №25

1. Найти доверительный интервал подачи при продольном точении вала диаметром 36 мм (провели 6 опытов).

N	S, мм/о б
1	0,8
2	1,2
3	1,0
4	0,4
5	1,4
6	0,6

2.Провели прочностные испытания технического алюминия (расчет выполнить по критерию грубых ошибок с доверительной вероятностью 0,9).

N	σ_B	n	σ_B
1	112	7	131
2	98	8	145
3	125	9	129
4	106	1 0	93
5	60	1 1	137
6	119	1 2	113

3.Исследуется влияние глубины шлифования на силу P_z . Количество уровней N=6
 $P_z = C \cdot t^m$

N	P_z	t
1	20,36	0,10
2	21,59	0,25
3	20,68	0,15
4	19,87	0,09
5	20,71	0,19
6	21,12	0,22

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №26

1. Определить доверительный интервал глубины цементированного слоя:

n	H, мм
1	0,315
2	0,364
3	0,272
4	0,436
5	0,532
6	0,301
7	0,245
8	0,570
9	0,497

2.При гибке проволоки диаметром 6мм из стали X20H80 получены практическая и теоретическая зависимости радиусагиба $f(W)$ и $R=f(W)$ соответственно. Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

I	J	r_{ij} , мм	R_{ij} , мм
1	1	18,23	18,09
	2	17,97	
	3	18,04	
	4	18,21	

2	1	18,30	18,14
	2	18,09	
	3	18,52	
	4	18,00	
3	1	18,00	18,25
	2	17,99	
	3	18,75	
	4	18,46	

3.Произвести экспресс–оценку теоретических и экспериментальных результатов (см. условие задачи №2). Сделать соответствующие выводы.

Вариант №27

1.По теоретическим данным контактные деформации в суппортах токарных станков составляют 80-90% общих перемещений. Вследствие проведения эксперимента получены след.значения (см. табл.). Определить доверительный интервал при $P_0=0,9$

n	F, %
1	90
2	83
3	95
4	86
5	89
6	75

2. Выполнить исследование твердости бронзы по критерию грубых ошибок с доверительной вероятностью 0,95.

N	HB	n	HB
1	151	8	148
2	179	9	167
3	169	10	104
4	200	11	156
5	141	12	173
6	162	13	153
7	157	14	174

3.Чистовое точение жестких валов диаметром $d=40\text{мм}$ из стали 45 резцами из сплава T15K6. Исследование влияния глубины и скорости резания на стойкость инструмента.

$$N=2^2 \quad T=f(t;V)$$

$$60\text{м/мин} \leq V \leq 80\text{м/мин}$$

$$0,1\text{мм} \leq t \leq 1\text{мм}$$

N	X_1	X_2	$X_1 \cdot X_2$	Y
1	+	+	+	59,56
2	-	+	-	60,01
3	+	-	-	58,42
4	-	-	+	62,38

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Вариант №28

1.При литье сплава Al-Si проведено 8 опытов. Определить доверительный интервал максимальной склонности к горячим трещинам.

N	C, %	N	C, %
1	0.80	5	0.85
2	0.99	6	1.14
3	0.82	7	1.00
4	1.20	8	0.93

2. Провести исследования максимальной пористости второго компонента в сплаве Mg-Al по критерию грубых ошибок.

n	C, %
1	6,0
2	8,0
3	7,8
4	10, 1
5	8,3
6	9,1
7	7,5
8	8,7

3. Исследуется зависимость силы резания от глубины резания. Количество уровней N=4
 $P_z = C \cdot t^m$

N	P_z	t
1	10,24	0,8
2	12,01	1,2
3	9,97	0,5
4	11,39	1,1

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №29

1. При шлифовании стали 20X, проводили измерения качества поверхностного слоя. Найти среднеквадратичное отклонение и доверительный интервал, если:

n	Ra, мкм	n	Ra,м км
1	0,32	6	0,25
2	0,45	7	0,50
3	0,63	8	0,32
4	0,25	9	0,16
5	0,16	10	0,32

2. При шлифовании шпинделя исследуется температура в зоне контакта заготовки и шлифовального круга. Получены практическая и теоретическая зависимости $t=f(W)$ и $T=f(W)$ соответственно.

i	j	t_{ij} , Н	T_{ij} , Н
1	1	125,4	125,2
	2	124,7	
	3	125,1	
	4	125,9	
2	1	124,8	125,3
	2	124,4	
	3	125,7	
	4	126,0	
3	1	124,1	124,9
	2	125,0	
	3	124,7	
	4	125,1	

Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

3. Проведенные экспериментальные исследования описываются следующей экспоненциальной зависимостью:

$$U = C \cdot e^{mx}$$

$$N=6$$

$$C, m - ?$$

N	U	x
1	2,41	0,12
2	3,29	0,09
3	2,63	0,17
4	2,97	0,06
5	2,85	0,10
6	3,12	0,14

Обработать результаты по методу наименьших квадратов.

Вариант №30

1. Определить интервал варьирования и доверительный интервал диаметра вершин зубьев для косозубых валов-шестерен при $P_o=0,9$ и $n=6$.

N	D, мм
1	99.030
2	98.971
3	99.201
4	98.894
5	98.990
6	99.007

2. Провели исследования износа отверстий в корпусе электродвигателя предназначенные под наружные кольца подшипников качения. Обработать результаты эксперимента согласно критерию Фишера.

Получены практическая и теоретическая зависимости $u=f(W)$ и $U=f(W)$ соответственно.

i	j	$u_{ij}, \text{мм}$	$U_{ij}, \text{мм}$
1	1	0,13	0,16
	2	0,20	
	3	0,17	
2	1	0,10	0,15
	2	0,19	
	3	0,15	
3	1	0,21	0,19
	2	0,23	
	3	0,16	
4	1	0,41	0,24
	2	0,22	
	3	0,10	

3. Получистовое и чистовое точение наружной цилиндрической поверхности. Исследование влияния скорости резания и подачи на шероховатость.

$$N=2^2 R_a=f(V;S)$$

$$80 \text{ м/мин} \leq V \leq 200 \text{ м/мин}$$

$$0,05 \text{ мм/об} \leq S \leq 0,4 \text{ мм}$$

N	X_1	X_2	$X_1 \cdot X_2$	Y
1	+	+	+	0,5
2	-	+	-	0,25
3	+	-	-	0,45
4	-	-	+	0,32

Описать результаты экспериментов с помощью полинома.

Критерии оценки практических работ:

- «зачтено»: работа выполнена в соответствии с методическими указаниями, оформлена грамотно, студент технически правильно формулирует ответы на рассматриваемые вопросы.
- «не зачтено» работа выполнена с ошибками, студент не имеет представления о рассматриваемых вопросах, либо работа не выполнена

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Закон развития науки.
2	Определение научных исследований.
3	Классификация научных исследований по способу их проведения.
4	Классификация научных исследований исходя из их целевого назначения.
5	Классификация научных исследований по степени охвата задач.
6	Виды экспериментальных исследований.
7	Достоинства и недостатки лабораторного эксперимента.
8	Достоинства и недостатки производственного эксперимента.
9	Отклик. Функция отклика.
10	Однофакторный эксперимент.
11	Диапазон варьирования.
12	Интервал варьирования.
13	Детерминированный эксперимент.
14	Доверительный интервал.
15	Выборочный стандарт.
16	Критерий Стьюдента.
17	Среднее значение отклика.
18	Многофакторный эксперимент.
19	Полный многофакторный эксперимент.
20	Эксперимент «Крестом».
21	Частичный многофакторный эксперимент.
22	План экспериментов $N=2^2$.
23	План экспериментов $N=2^3$.
24	План экспериментов $N=3^2$.
25	Дисперсия.
26	Рассеяние.
27	Литературные научные исследования
28	Теоретические научные исследования
29	Экспериментальные исследования
30	Обобщенный алгоритм проведения научных исследований
31	Научное направление
32	Научная тема
33	Научная проблема
34	Подготовка исследований
35	Анализ результатов экспериментальных исследований
36	Внедрение результатов научных исследований
37	Методика проведения эксперимента
38	Эксперимент крестом
39	Диапазон варьирования.
40	Интервал варьирования.
41	Экспресс оценка теоретических и экспериментальных результатов
42	Метод наименьших квадратов

№ п/п	Вопросы к зачету
43	Аппроксимация результатов экспериментов с целью получения эмпирических зависимостей
44	Описание результатов экспериментов с помощью полиномов при обработке факторных экспериментов
45	Достоинства и недостатки лабораторного эксперимента.
46	Достоинства и недостатки производственного эксперимента.
47	Литературные научные исследования
48	Теоретические научные исследования
49	Экспериментальные исследования
50	Обобщенный алгоритм проведения научных исследований
51	Научная тема
52	Научная проблема

Тестовые задания:

№1

Как называется закон, который определяет жизнеспособность технической системы?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Закон организации систем
2)		Закон эволюции систем
3)		Закон единства и борьбы противоположностей
4)		Закон перехода количественных изменений в качественные
5)		Закон отрицания отрицания

№2

Как называется закон, который определяет развитие технической системы?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Закон организации систем
2)		Закон эволюции систем
3)		Закон единства и борьбы противоположностей
4)		Закон перехода количественных изменений в качественные
5)		Закон отрицания отрицания

№3

Как называется закон, который определяет одно из основополагающих понятий теории решения изобретательских задач – противоречие?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Закон организации систем
2)		Закон эволюции систем
3)		Закон единства и борьбы противоположностей
4)		Закон перехода количественных изменений в качественные
5)		Закон отрицания отрицания

№4

Как называется закон, который определяет общий механизм развития технической системы?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Закон организации систем
2)		Закон эволюции систем
3)		Закон единства и борьбы противоположностей
4)		Закон перехода количественных изменений в качественные
5)		Закон отрицания отрицания

№5

Как называется закон, который определяет процесс развития технической системы по спирали с применением новых материалов, технологий и т. д.?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		Закон организации систем
2)		Закон эволюции систем
3)		Закон единства и борьбы противоположностей

4)		Закон перехода количественных изменений в качественные
5)		Закон отрицания отрицания

...

№191

Как в ориентированном графе обозначаются выходные потоки вещества, энергии и сигналов?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		A
2)		B
3)		C
4)		D

№192

Укажите свойства технического объекта при идеальном техническом решении.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)		Технический объект не оказывает никакого отрицательного влияния на человека
2)		Технический объект функционирует бесконечно длительное время без остановок и ремонта
3)		Технический объект функционирует без человека
4)		Технический объект всё время выполняет полезную работу

№193

Укажите свойства технического объекта при идеальном техническом решении.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)		Размеры технического объекта совпадают с размерами обрабатываемого или транспортируемого объекта
2)		Размеры технического объекта приближаются к нулю
3)		Время обработки объекта приближается к нулю
4)		КПД приближается к единице, а расход энергии приближается к нулю

№194

Расположите результаты интеллектуальной деятельности по степени новизны от наибольшего уровня к наименьшему.

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

1)		Изобретение
2)		Полезная модель
3)		Промышленный образец
4)		Ноу-хау

№195

Расположите результаты интеллектуальной деятельности по степени новизны от наименьшего уровня к наибольшему.

Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:

1)		Изобретение
----	--	-------------

2)		Полезная модель
3)		Промышленный образец
4)		Ноу-хау

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Проверка заданий и прохождение итогового теста	«зачтено»	40 и более баллов
		«не зачтено»	менее 40 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Сибирцев В. С.	Экспериментальные методы исследования физико-химических систем	Учебное пособие	2016	ЭБС IPRbooks"
2	Стариченко Б. Е.	Проектирование диссертации магистра образования	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
3	В. В. Космин	Основы научных исследований	Практикум	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM "
4	Половинкин А. И.	Основы инженерного творчества	Учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM "

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Буре В. М.	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебник	2013	ЭБС «Лань»
2	Туганбаев А. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие	2011	ЭБС «Лань»
3	Боровков А. А.	Математическая статистика	Учебник	2010	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
4	MathCAD	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09) Бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-301)	Столы ученические., стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК, телевизор.
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет