

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	17	17	0	0	91	0	0	91	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.03.01 Машиностроение**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО** \_\_\_\_\_  
**ВООРУЖЕНИЯ**

Петров Владимир Маркович, д.т.н., профессор, профессор

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО**  
**ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-5.1 — Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности

ПК-5.2 — Способен задать требования к надежности изделий машиностроения и оценить достигнутые значения надежности изделий машиностроения на всех этапах жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПК-5.1**

*знания:*

- задач проектирования технологических процессов производства деталей низкой сложности;
- методов оценки качества деталей низкой сложности;
- основ реализации технологических процессов изготовления деталей низкой сложности, производства заготовок и готовых деталей низкой сложности;

*умения:*

- способность проектировать и обосновывать технологические процессы изготовления деталей низкой сложности;
- способность проектировать и обосновывать технологические процессы сборки изделий из деталей низкой сложности;

*навыки:*

- владение правилами внедрения технологических процессов; способами повышения производительности труда и качества изделий содержащих детали низкой сложности;
- способность к критическому анализу и оценке поставленных задач, генерированию новых идей при разработке технологических процессов;

## **ПК-5.2**

*знания:*

- нормативно-технической документации в области надежности изделий машиностроения;
- программного обеспечения для разработки документации и создания презентаций общего назначения;
- теории надежности: показатели надежности, методы их определения и формы задания требований к надежности изделий машиностроения;
- методов математической статистики, теории вероятности;
- типовых методик оценки надежности;;

*умения:*

- читать проектную и конструкторскую документацию;
- оформлять документы, выполнять графические и печатные работы в соответствии с единой системой конструкторской документации;
- использовать программное обеспечение общего назначения;
- производить поиск, систематизацию информационных и технических материалов в области надежности по образцам изделий машиностроения;
- формировать и подтверждать требования к надежности изделий машиностроения;
- применять требования отраслевых нормативных актов и нормативно-технической документации в области надежности изделий машиностроения;
- обосновывать реализуемость заданных требований к надежности изделий машиностроения;
- ставить задачи формирования и подтверждения требований к надежности изделий машиностроения;
- контролировать достоверность результатов статистического оценивания параметров изделий машиностроения;;

*навыки:*

- поиск и систематизация информации в области надежности технических систем с учетом отечественного и мирового опыта с целью оценки показателей надежности изделий машиностроения;
- анализ требований к надежности изделий машиностроения, сравнение их с достигнутым отечественным и мировым уровнем, определение путей и возможности их выполнения;
- анализ разделов технического задания и технических условий с требованиями к надежности изделий машиностроения;
- проведение классификации типовых причин отказов изделий машиностроения;
- задание требований к надежности изделий машиностроения и их составных частей, обоснование требований их контроля и подтверждения;
- анализ и определение типовых причин отказов изделий машиностроения;

- проведение оценки надежности изделий машиностроения на всех этапах жизненного цикла по методике на основании полученных данных;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СБОРКА, ИСПЫТАНИЯ И РЕМОНТ СИСТЕМ СПАРО.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ПК-5.2 — Способен задать требования к надежности изделий машиностроения и оценить достигнутые значения надежности изделий машиностроения на всех этапах жизненного цикла
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции		ПК-5.1	ПК-5.2
4	7	Раздел 1. Методология математического моделирования. 1.1. Однофакторный дисперсионный анализ. 1.2. Двухфакторный дисперсионный анализ. 1.3. Трехфакторный дисперсионный анализ.	20	4	4	16	25	25
4	7	Раздел 2. Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ. 2.1. Полный факторный эксперимент . 2.2. Дробный факторный эксперимент. 2.3. Центральные композиционные планы.	29	4	4	25	25	25
4	7	Раздел 3. Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ. 3.1. Метод регрессионного анализа 3.2. Обработка данных пассивного эксперимента.	29	4	4	25	25	25
4	7	Раздел 4. Оптимизация исследуемых процессов. 4.1. Метод Гаусса-Зайделя. 4.2. Метод крутого восхождения. 4.3. Симплексный метод.	30	5	5	25	25	25
Всего за 7 семестр			108	17	17	91	100	100
Всего по дисциплине			108	17	17	91	100	100

#### 3.2. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Методология математического моделирования.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
2		Выполнение индивидуального домашнего задания.	8
3	Раздел 2. Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
4		Выполнение индивидуального домашнего задания.	17
5	Раздел 3. Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
6		Выполнение индивидуального домашнего задания.	17
7	Раздел 4. Оптимизация исследуемых процессов.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
8		Выполнение индивидуального домашнего задания.	17
Всего за 7 семестр			91

### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7			ДЗ	КВ		ДР		ДЗ	КВ	ДР					ДЗ	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- КВ – контрольные вопросы;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- контрольные вопросы;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Барботько, В. А. Кудинов. . Надёжность технических систем и техногенный риск. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
2. А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
3. В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов. М.: Академия, 2005, 13 экз.
4. Н. И. Нестеров. . Планирование и обработка результатов эксперимента. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 65 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-5.1 Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности;

ПК-5.2 Способен задать требования к надежности изделий машиностроения и оценить достигнутые значения надежности изделий машиностроения на всех этапах жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией и проведением экспериментальных исследований.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- контрольные вопросы;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**91 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 17 ч. аудиторных занятий, и 91 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Методология математического моделирования.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Н. И. Нестеров. . Планирование и обработка результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1) А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (1)	8
Выполнение индивидуального домашнего задания.		8
Итого по разделу 1		16
<b>Раздел 2. Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (1, 2) А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (2) Н. И. Нестеров. . Планирование и обработка результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1, 2)	8
Выполнение индивидуального домашнего задания.	А. И. Барботько, В. А. Кудинов. . Надёжность технических систем и техногенный риск: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2)	17
Итого по разделу 2		25
<b>Раздел 3. Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (3)	8
Выполнение индивидуального домашнего задания.		17
Итого по разделу 3		25
<b>Раздел 4. Оптимизация исследуемых процессов.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. И. Барботько, В. А. Кудинов, П. А. Понкратов. . Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (4, 5)	8
Выполнение индивидуального домашнего задания.		17
Итого по разделу 4		25

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- контрольные вопросы;
- домашнее задание;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к зачету

Перечень вопросов для промежуточного контроля по ссылке:

<https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=1994>

#### Контрольные вопросы

Перечень вопросов для текущего контроля по ссылке: <https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=1994>

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено»

#### Домашнее задание

Домашнее задание представляется в печатном и электронном виде. Защита индивидуального домашнего задания предусматривает краткий доклад студента и ответы на вопросы, связанные с порядком выполнения задания и темами учебной дисциплины.

Если все требования к выполнению индивидуального домашнего задания, оформлению комплекта технологических документов и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Основанием для оценки «не сдано» индивидуального домашнего задания к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение индивидуального задания;
- отсутствие предусмотренных заданием графических материалов или несоответствие их ГОСТ.

#### Зачет

На зачете студенту предоставляются 20 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 35 минут.

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 55 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 55 до 100 % - оценка «зачтено»

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции		ПК-5.1	ПК-5.2	
4	7	Раздел 1. Методология математического моделирования.	20	4	4	16	25	25	Контрольные вопросы, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 2. Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ.	29	4	4	25	25	25	Контрольные вопросы, Домашнее задание, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 3. Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ.	29	4	4	25	25	25	Контрольные вопросы, Домашнее задание, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 4. Оптимизация исследуемых процессов.	30	5	5	25	25	25	Контрольные вопросы, Домашнее задание, Вопросы к зачету
Всего за 7 семестр			108	17	17	91	100	100	
Всего по дисциплине			108	17	17	91	100	100	

**ПК-5.1 - Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Объясните, как выбор уровня фактора может повлиять на результаты эксперимента.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Опишите основные этапы планирования эксперимента
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
становите соответствие между методом анализа и его применением:
- а. Дисперсионный анализ → 1. Оценка различий между группами
  - б. Регрессионный анализ → 2. Оценка влияния нескольких факторов одновременно
  - в. Многофакторный анализ → 3. Оценка зависимости между переменными
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расставьте этапы анализа данных в правильном порядке:
- 1. Применение статистических методов
  - 2. Предварительный анализ данных
  - 3. Подготовка отчета
  - 4. Интерпретация результатов
  - 5. Сбор данных
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расставьте этапы проведения эксперимента в правильном порядке:
- 1. Выбор факторов и уровней
  - 2. Сбор данных
  - 3. Определение цели эксперимента
  - 4. Разработка плана эксперимента
  - 5. Анализ результатов
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Что такое фактор в контексте планирования эксперимента?
- а. Измеряемая переменная
  - б. Независимая переменная, влияющая на зависимую переменную
  - с. Результат эксперимента
  - д. Метод анализа данных
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой из следующих методов является методом полного факторного эксперимента?
- а. Метод случайных выборок
  - б. Метод, в котором все возможные комбинации факторов исследуются
  - с. Метод, использующий только один фактор

- d. Метод, основанный на экспертных оценках
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Что такое "план эксперимента"?
- a. Список всех возможных результатов
  - b. Структурированный подход к проведению эксперимента
  - c. Метод анализа данных
  - d. Описание используемого оборудования
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие из следующих методов используются для анализа данных в экспериментах? (Выберите все подходящие варианты)
- a. Дисперсионный анализ
  - b. Регрессионный анализ
  - c. Метод случайных выборок
  - d. Многофакторный анализ
  - e. Метод экспертных оценок
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие преимущества имеет метод планирования эксперимента? (Выберите все подходящие варианты)
- a. Позволяет выявить взаимодействия между факторами
  - b. Увеличивает точность результатов
  - c. Упрощает процесс анализа данных
  - d. Снижает количество необходимых экспериментов
  - e. Увеличивает время на проведение эксперимента
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие из следующих факторов могут влиять на выбор плана эксперимента? (Выберите все подходящие варианты)
- a. Количество факторов
  - b. Уровни факторов
  - c. Тип используемого оборудования
  - d. Цели эксперимента
  - e. Количество доступных ресурсов
- № 12 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие между типом плана эксперимента и его описанием:
- a. Полный факторный план → 1. позволяет оценить чистую ошибку эксперимента
  - б. Частичный факторный план → 2. Исследует все возможные комбинации факторов
  - в. План с повторениями → 3. Исследует только часть комбинаций факторов



**ПК-5.2 - Способен задать требования к надежности изделий машиностроения и оценить достигнутые значения надежности изделий машиностроения на всех этапах жизненного цикла**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Эксперимент -это?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Планирование эксперимента - это?
- № 3 Прочитайте текст и установите последовательность  
Для оценки статистического распределения необходимо действовать по следующему алгоритму:
1. Проверка построенного распределения по критериям согласия.
  2. Построение гистограммы.
  3. Аппроксимация полученной гистограммы к распределению.
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
При выборочном наблюдении встречаются ошибки:
- a) грубые, систематические, случайные
  - b) грубые, корреляционные, случайные
  - c) системные, повторяющиеся, смещенные
  - d) случайные, периодические, ассиметричные
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К грубым ошибкам эксперимента относятся:
- a) просчеты экспериментатора
  - b) сбои вычислительной техники
  - c) аномалии в работе измерительных приборов
  - d) неучтенные изменения условий проведения эксперимента
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие  
Перед Вами расположено три вида ошибок. Зная вид ошибки, необходимо дать его определение.  
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

<b>Вид ошибки</b>	<b>Определение</b>
1. <i>Систематическая погрешность измерения</i>	А. это составляющая погрешности результата измерения, которая изменяется случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях одной и той же физической величины, проведенных с одинаковой тщательностью в одинаковых условиях.
2. <i>Методическая погрешность</i>	Б. обусловлена несовершенством применяемых средств измерений.
3. <i>Инструментальная погрешность</i>	В. обусловлена несовершенством метода измерений или упрощениями, допущенными при измерениях Г. составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины

- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность проведения активного эксперимента:

1. **Планирование эксперимента.** Разработка схемы проведения исследований, выбор условий проведения опытов, их количества, необходимых и достаточных для решения задач с поставленной точностью.

**Обработка результатов измерений,** их анализ и принятие решений.

2. **Обработка результатов измерений,** их анализ и принятие решений.

3. **Реализация опыта** по заранее составленному исследователем плану, то есть сам активный эксперимент

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Случайные ошибки – это:

- a) не могут быть предварительно учтены из-за их зависимости от изменения условий измерений и изменчивости самих измеряемых величин
- b) определяются на основе ограниченного числа наблюдений, могут приближаться к истинным значениям характеристик генеральной совокупности
- c) определяются на основе расчетов асимметричности ошибок, встречающихся при расчетах
- d) определяются на основе корреляции ошибок встречающихся при расчетах

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Систематические ошибки – это:

- a) отклонения постоянны при определении каждого члена выборки и зависят от технического уровня измерительной аппаратуры и техники эксперимента
- b) ошибки обусловлены влиянием большого количества факторов
- c) отличаются большим отклонением группирования выборки
- d) в подавляющем большинстве нормальному закону распределения с математическим ожиданием, равным "0"

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Математическая модель – это

- a) приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики
- b) мощный метод познания внешнего мира, его прогнозирования и управления им
- c) математическая символика с помощью, которой описываются математические явления
- d) математические уравнения, с помощью которых строится теория математического познания внешнего мира

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Конечной целью любой обработки экспериментальных данных является:

- a) выдвижение гипотез о классе и структуре математической модели
- b) выбор возможных методов последующей статистической обработки и их анализ
- c) получение нового знания об исследуемом объекте
- d) получение критериев оценки исследуемых объектов

Вид эксперимента	Определение
1. Однофакторный	А. — это эксперимент, в процессе которого исследуется стохастическая зависимость одной величины $Y$ от нескольких других величин $X_i$ : $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ . При этом при переходе от опыта к опыту изменяют уровни не одного, а всех или почти всех факторов одновременно по определённом плану.
2. Многофакторный	Б. — это эксперимент, в котором изучают влияние на объект исследования <b>только одного переменного фактора</b> , при этом все остальные факторы стабилизируются на выбранных уровнях.
3. Полный факторный	В. Эксперимент предполагает возможность управлять объектом по одному или нескольким независимым каналам Г. — совокупность нескольких измерений, удовлетворяющих следующим условиям: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество измерений составляет <math>2n</math>, где <math>n</math> — количество факторов;</li> <li>• Каждый фактор принимает только два значения — верхнее и нижнее;</li> <li>• В процессе измерения верхние и нижние значения факторов комбинируются во всех возможных сочетаниях.</li> </ul>