

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Васilenko B.H.  
(подпись) (Ф.И.О.)

"\_25" \_\_\_\_\_05\_\_\_\_\_2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА**

Специальность

**15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**

Специализация

**Проектирование технологических комплексов**  
**пищевых производств**

**Квалификация выпускника**

**Инженер**

Воронеж

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере проектирования, механизации и автоматизации технологического оборудования).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический; проектно-конструкторский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|-----------------|--|---|
| 1     | ПКв-9           | Способен проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин, систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции | ИД-1 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин и комплексов пищевых производств                    |
|       |                 |  | ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию систем автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)                               |
|---|---|
| ИД-1 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин и комплексов пищевых производств                    | Знает: методики и организацию проведения экспериментов                    |
|   | Умеет: выбрать методику эксперимента; организовать и провести эксперимент |
|   | Владеет: приемами и методами планирования и организации эксперимента      |
| ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию систем автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции | Знает: методики обработки и анализа результатов экспериментов             |
|   | Умеет: обработать экспериментальные данные; выполнить анализ результатов  |
|   | Владеет: методиками обработки и анализа результатов экспериментов         |

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО (СПО)

3.1. Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» относится к Факультативным дисциплинам образовательной программы по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Введение в специальность», «Электротехника и электроника», «Физика», «Общие принципы обработки пищевого сырья», «Физико-механические свойства и методы обработки пищевых сред», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Термодинамика и теплопередача».

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств», «Холодильная техника», «Технологические комплексы пищевых производств», преддипломной практики.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы.

| Виды учебной работы   | Всего часов  | Семестр      |
|---|--------------|--------------|
|   |              | 7            |
|   | акад. ч.     | акад. ч.     |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)                      | 72           | 72           |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>        | <b>30,85</b> | <b>30,85</b> |
| Лекции  | 15           | 15           |
| <i>в том числе в форме лабораторной подготовки</i>          | -            | -            |
| Лабораторные работы (ЛБ)                                    | 15           | 15           |
| <i>в том числе в форме лабораторной подготовки</i>          | 15           | 15           |
| Консультации текущие  | 0,75         | 0,75         |
| Проведение консультаций перед экзаменом                     | -            | -            |
| Виды аттестации (зачет)                                     | 0,1          | 0,1          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                              | <b>41,15</b> | <b>41,15</b> |
| Проработка материалов по конспекту лекций                   | 7,5          | 7,5          |
| Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям        | 18,65        | 18,65        |
| Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) | 15           | 15           |

#### 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)  | Трудоемкость раздела, час |
|-------|---|--|---------------------------|
| 1     | Научные и инженерные исследования   | Научные исследования. Этапы выполнения НИР. Инженерные исследования на предприятиях. Формулирование цели и задачи исследования, выявление приоритетов решения задач, выбор и создание критериев оценки результатов исследования.   | 20                        |
| 2     | Организация экспериментальных исследований  | Классификация и типы эксперимента. Экспериментальные установки. Методика экспериментального исследования. Программа эксперимента   | 20                        |
| 3     | Статистические методы и проверка статистических гипотез                             | Вероятностно-статистические методы исследований. Математическая обработка экспериментальных данных исследований процессов и оборудования пищевых производств. Статистические методы оценки результатов в экспериментальных исследованиях. Вычисление статистических величин. Проверка статистических гипотез, корреляционный анализ и нахождение линейной регрессионной зависимости. Нахождение нелинейных регрессионных зависимостей. Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным. | 23                        |
| 4     | Математические методы планирования эксперимента и оптимизация объектов исследования | Планирование эксперимента. Назначение и этапы математического планирования эксперимента. Исследование объектов методом полного факторного эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Выбор параметра оптимизации. Поверхность отклика и уравнение регрессии.   | 8,15                      |

## 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|---|-------------|---------|----------|
| 1     | Научные и инженерные исследования   | 4           | 4       | 12       |
| 2     | Организация экспериментальных исследований  | 4           | 4       | 12       |
| 3     | Статистические методы и проверка статистических гипотез                             | 4           | 7       | 12       |
| 4     | Математические методы планирования эксперимента и оптимизация объектов исследования | 3           | -       | 5,15     |

### 5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Тематика лекционных занятий  | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-------------------|
| 1     | Научные и инженерные исследования   | Научные исследования. Этапы выполнения НИР. Инженерные исследования на предприятиях. Формулирование цели и задачи исследования, выявление приоритетов решения задач, выбор и создание критериев оценки результатов исследования. Научные организации | 4                 |
| 2     | Организация экспериментальных исследований  | Экспериментальные установки. Поисковые и систематические лабораторные исследования и методы проведения эксперимента. Выбор метода проведения эксперимента. Выбор метода проведения анализа   | 4                 |
| 3     | Статистические методы и проверка статистических гипотез                             | Вероятностно-статистические методы исследований. Математическая обработка экспериментальных данных   | 4                 |
| 4     | Математические методы планирования эксперимента и оптимизация объектов исследования | Планирование эксперимента. Назначение и этапы математического планирования эксперимента.   | 3                 |

### 5.2.2 Лабораторные занятия не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                         | Тематика лабораторных занятий  | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-------------------|
| 1     | Научные и инженерные исследования                       | Анализ информационной и научно - технической документации  | 2                 |
|       |   | Информационный поиск, накопление и обработка научно-технической информации   | 2                 |
| 2     | Организация экспериментальных исследований              | Выбор методики экспериментального исследования.  | 2                 |
|       |   | Формирование программы эксперимента  | 2                 |
| 3     | Статистические методы и проверка статистических гипотез | Статистическая оценка параметров распределения для экспериментальных данных. Гистограмма. Доверительный интервал.  | 2                 |
|       |   | Сглаживание экспериментальных зависимостей на основе метода наименьших квадратов . Проверка статистических гипотез | 2                 |
|       |   | Расчет регрессионных зависимостей. Однофакторный дисперсионный анализ  | 3                 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 4 | Математические методы планирования эксперимента и оптимизация объектов исследования | - | - |
|---|---|---|---|

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Вид СРО  | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|---|--|---------------------|
| 1     | Научные и инженерные исследования   | Проработка материалов по конспекту лекций            | 2                   |
|       |   | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 5                   |
|       |   | Подготовка к защите по ЛР (собеседование)            | 5                   |
| 2     | Организация экспериментальных исследований  | Проработка материалов по конспекту лекций            | 2                   |
|       |   | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 5                   |
|       |   | Подготовка к защите по ЛР (собеседование)            | 5                   |
| 3     | Статистические методы и проверка статистических гипотез                             | Проработка материалов по конспекту лекций            | 2                   |
|       |   | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 5                   |
|       |   | Подготовка к защите по ЛР (собеседование)            | 5                   |
| 4     | Математические методы планирования эксперимента и оптимизация объектов исследования | Проработка материалов по конспекту лекций            | 1,5                 |
|       |   | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 3,65                |
|       |   | Подготовка к защите по ЛР (собеседование)            | -                   |

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

#### 6.1. Основная литература

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований [Текст]: учебник для магистров (гриф УМО) / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия. - М. : Юрайт, 2016. - 255 с.

2. Методология научного исследования: учебное пособие / Н.А. Слесаренко, Е.Н. Борхунова, С.М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н.А. Слесаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4169-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115664>

3. Рыков, С. П. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. (<https://e.lanbook.com/book/159496>)

#### 6.2. Дополнительная литература

4. Горелов С.В., Горелов В.П., Григорьев Е.А. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2016.- 534 с. ([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=443846](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=443846))

5. Вершинин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Текст]. – М. : Лань, 2017. – 236 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/92623/#1>)

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

6. Галеев, С. Х. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие / С. Х. Галеев. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 132 с. (<https://e.lanbook.com/book/107075>)

7. Балджи, Ю.А. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов : монография / Ю.А. Балджи, Ж.Ш. Адильбеков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3766-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116370>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

| Наименование ресурса сети «Интернет»                                    | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал                           | <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>                             |
| Научная электронная библиотека  | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России                 | <a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>                                   |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                         |
| Электронная библиотека ВГУИТ  | <a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>   |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ                        | <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>             |
| Портал открытого on-line образования                                    | <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>                                 |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»        | <a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>                 |

### **6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 32 с. Режим доступа в электронной среде:

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

### **6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

|  |   |
|--|---|
| Ауд. 125. Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Проектор Epson EB-X41   |
| Ауд. 102. Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Доска интерактивная Screen media IP Board с проектором Acer X1327Wi, компьютер, тестоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-2, картофелеочистительная машина МОК, шлюзовый роторный питатель, питатель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", протирачная машина, макет свекломойки КМЗ-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ |

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

- Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
- Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА»**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|-----------------|--|---|
| 1     | ПКв-9           | Способен проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин, систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции | ИД-1 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин и комплексов пищевых производств                    |
|       |                 |  | ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию систем автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)                               |
|---|---|
| ИД-1 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин и комплексов пищевых производств                    | Знает: методики и организацию проведения экспериментов                    |
|   | Умеет: выбрать методику эксперимента; организовать и провести эксперимент |
|   | Владеет: приемами и методами планирования и организации эксперимента      |
| ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – разрабатывает требования к качеству монтажа и наладке при испытаниях и сдаче в эксплуатацию систем автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции | Знает: методики обработки и анализа результатов экспериментов             |
|   | Умеет: обработать экспериментальные данные; выполнить анализ результатов  |
|   | Владеет: методиками обработки и анализа результатов экспериментов         |

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Разделы дисциплины  | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные материалы  |            | Технология/процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|---|--|--|------------|---|
|       |   |  | наименование   | №№ заданий |   |
| 1     | Научные и инженерные исследования   | ОПК-9  | <i>Банк тестовых заданий</i>   | 1-3        | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | <i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>  | 39-40      | Контроль преподавателем                           |
|       |   |  | <i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 21-24      | Защита лабораторных работ                         |
| 2     | Организация экспериментальных исследований  | ОПК-9  | <i>Банк тестовых заданий</i>   | 4-10       | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | <i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>  | 41-42      | Контроль преподавателем                           |
|       |   |  | <i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 25-29      | Защита лабораторных работ                         |
|       |   |  | <i>Задачи</i>  | 67         | Проверка преподавателем                           |
| 3     | Статистические методы и проверка статистических гипотез                             | ОПК-9  | <i>Банк тестовых заданий</i>   | 11-14      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | <i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>  | 43-44      | Контроль преподавателем                           |
|       |   |  | <i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 30-34      | Защита лабораторных работ                         |
| 4     | Математические методы планирования эксперимента и оптимизация объектов исследования | ОПК-9  | <i>Банк тестовых заданий</i>   | 15-20      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | <i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>  | 45         | Контроль преподавателем                           |
|       |   |  | <i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 35-38      | Защита лабораторных работ                         |

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков.

#### 3.1 Тесты (банк тестовых заданий)

**ПКв-9- Способен проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин, систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции**

| № задания | Тестовое задание  |
|-----------|---|
| 1         | Любое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятности называется<br>а) <b>закон распределения случайной величины</b><br>б) вероятность распределения величины<br>в) вероятностный ряд |
| 2         | Эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов<br>а) <b>полный факторный эксперимент</b><br>б) дробный факторный эксперимент<br>в) дробная реплика<br>г) модель  |
| 3         | При планировании по схеме <b>полного</b> факторного эксперимента реализуются все возможные комбинации факторов на всех выбранных для исследования уровнях   |
| 4         | Оценка называется ... если ее математическое ожидание при любом объеме выборки равно оцениваемому параметру<br>а) состоятельной<br>б) <b>несмещенной</b><br>в) эффективной  |
| 5         | Какие критерии чаще всего используются для проверки основной гипотезы<br>а) критерий Пирсона<br>б) критерий Шовене<br>в) критерий Колмогорова<br>г) <b>критерий Стьюдента</b>   |
| 6         | Измеряемая переменная величина, принимающая в некоторый момент времени определенное значение<br>а) <b>фактор</b><br>б) функция отклика<br>в) уровень фактора<br>г) параметр оптимизации   |

|    |   |
|----|---|
| 7  | Планирование эксперимента сводится к построению <b>матрицы</b> планирования (МП).   |
| 8  | Определить количество верных знаков в числе $x=0,3941$ , если известна его абсолютная погрешность $\Delta x=0,25 \cdot 10^{-2}$ . <b>Ответ 2</b>  |
| 9  | Проведение полного факторного эксперимента позволяет оценить не только силу влияния факторов на отклик, но и эффекты <b>взаимодействия факторов</b>   |
| 10 | Расставьте последовательность план-программы эксперимента :<br>цель и задачи эксперимента 1;<br>выбор варьируемых факторов 2;<br>обоснование объема эксперимента, числа опытов; порядок реализации опытов 3;<br>определение последовательности изменения факторов 4;<br>выбор шага изменения факторов, задание интервалов между будущими экспериментальными точками 5;<br>обоснование средств измерений 6;<br>описание проведения эксперимента 7;<br>обоснование способов обработки и анализов результатов эксперимента 8 |
| 11 | Планирование эксперимента позволяет варьировать (изменить) одновременно все факторы и получать <b>количественные</b> оценки как основных факторов, так и эффектов <b>взаимодействия</b> между ними, причем получаемые результаты характеризуются меньшей ошибкой, чем традиционные методы однофакторного исследования.  |
| 12 | Точка начала эксперимента называется <b>базовой</b> (нулевой) точкой. Это центр плана полного факторного эксперимента.  |
| 13 | При планировании по схеме <b>полного</b> факторного эксперимента реализуются все возможные комбинации факторов на всех выбранных для исследования уровнях.  |
| 14 | Количество опытов по плану определяется по формуле:<br>1) $N = n$<br>2) $N = kn$<br>3) $N = n^k$ ,<br>где $N$ - число опытов в плане; $n$ - количество уровней (преимущественно два); $k$ - число факторов.   |
| 15 | Планирование эксперимента сводится к построению <b>матрицы</b> планирования (МП).   |
| 16 | Проведение полного факторного эксперимента позволяет оценить не только силу влияния факторов на отклик, но и эффекты <b>взаимодействия факторов</b>   |
| 17 | Полный факторный эксперимент обладает матрицей планирования:<br>1) однофакторной ;<br>2) композиционной ;<br>3) <b>ортогональной</b>  |
| 18 | Дробный факторный эксперимент осуществляется, когда пропущены некоторые сочетания уровней факторов и дает возможность при неизменном числе испытаний исследовать гораздо <b>большее</b> число факторов, чем полный факторный эксперимент.   |
| 19 | Как и ПФЭ, дробные планы строятся для 2-уровневых экспериментов.<br>1) одноуровневые ;<br>2) <b>двухуровневые</b> ;<br>3) трехуровневые   |
| 20 | С помощью полного факторного эксперимента и дробных планов в многомерном факторном пространстве формируется гиперплоскость - модель поверхности отклика:<br>1)линейная ;<br>2) <b>квадратичная</b> ;<br>3) гиперболическая;   |

### 3.2 Собеседование - вопросы к защите лабораторных работ

**ПКв-9- Способен проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин, систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции**

| Номер вопроса | Текст вопроса  |
|---------------|--|
| 21            | Общие вопросы методологии исследования. Исследовательская работа.                  |
| 22            | Основные этапы проведения научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы. |
| 23            | Научно-техническая информация. Информационный поиск.                               |
| 24            | Методы проведения теоретических исследований                                       |
| 25            | Математические модели. Вероятностно-статистические методы исследований.            |

|    |   |
|----|---|
| 26 | Методы проведения экспериментальных исследований  |
| 27 | Методология эксперимента. Виды экспериментов. Разработка плана-программы эксперимента.  |
| 28 | Выбор и обоснование принятого в эксперименте сырья, стенда, прибора. Метрологическое обеспечение эксперимента.                  |
| 29 | Статистические методы и проверка статистических гипотез   |
| 30 | Статистические методы оценки результатов в экспериментальных исследованиях.   |
| 31 | Определение чистовых характеристик случайных величин, полученных в эксперименте.  |
| 32 | Проверка статистических гипотез, корреляционный анализ и нахождение линейной регрессионной зависимости.                         |
| 33 | Нахождение нелинейных регрессионных зависимостей. Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным. |
| 34 | Планирование эксперимента. Исследование объектов методом полного факторного эксперимента.                                       |
| 35 | Выбор факторов, их уровней и интервалов варьирования. Матрица планирования эксперимента. Выбор параметра оптимизации.           |
| 36 | Оптимизация объектов исследования   |
| 37 | Экспериментально-статистическая оптимизация объектов исследования методом крутого восхождения.                                  |
| 38 | Экспериментально-статистическая оптимизация объектов исследования методом и методом симплекс- планирования                      |

### 3.2 Собеседование вопросы к зачету

***ПКв-9- Способен проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин, систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции***

| Номер вопроса | Текст вопроса   |
|---------------|---|
| 39            | Общие вопросы методологии исследования<br>Исследовательская работа. Основные этапы проведения научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы. Научно-техническая информация. Информационный поиск.   |
| 40            | Методы проведения теоретических исследований<br>Математические модели. Вероятностно-статистические методы исследований.   |
| 41            | Методы проведения экспериментальных исследований<br>Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Виды экспериментов. Выбор и обоснование принятого в эксперименте сырья, стенда, прибора. Метрологическое обеспечение эксперимента. |
| 42            | Статистические методы и проверка статистических гипотез<br>Статистические методы оценки результатов в экспериментальных исследованиях. Определение чистовых характеристик случайных величин, полученных в эксперименте.                                   |
| 43            | Проверка статистических гипотез, корреляционный анализ и нахождение линейной регрессионной зависимости. Нахождение нелинейных регрессионных зависимостей. Определение законов распределения и их адекватности экспериментальным данным.                   |
| 44            | Планирование эксперимента. Исследование объектов методом полного факторного эксперимента. Выбор факторов, их уровней и интервалов варьирования. Матрица планирования эксперимента. Выбор параметра оптимизации.   |
| 45            | Оптимизация объектов исследования<br>Экспериментально-статистическая оптимизация объектов исследования методом крутого восхождения. Экспериментально-статистическая оптимизация объектов исследования методом и методом симплекс- планирования.           |

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций  | Предмет оценки (продукт или процесс)           | Показатель оценивания   | Критерии оценивания сформированности компетенций  | Шкала оценивания               |                               |
|---|--|---|---|--------------------------------|-------------------------------|
|   |  |   |   | Академическая оценка или баллы | Уровень освоения компетенции  |
| <b><i>ПКв-9- Способен проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологических машин, систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</i></b> |  |   |   |                                |                               |
| <b>Знать</b><br>- методики и организацию проведения экспериментов;<br>-методики обработки и анализа результатов экспериментов.  | Тест   | Знание методологии экспериментальных исследований и обработки результатов   | 60 и более % правильных ответов   | Зачтено                        | Освоена (базовый, повышенный) |
|   |  |   | менее 60% правильных ответов  | Не зачтено                     | Не освоена (недостаточный)    |
|   | Собеседование (зачет)                          |   | обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок   | Зачтено                        | Освоена (повышенный)          |
|   |  |   | обучающийся предложил вариант решения задач, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки                      | Зачтено                        | Освоена (базовый)             |
|   |  |   | обучающийся не предложил вариантов решения задач, в ответе допустил более пяти ошибок   | Не зачтено                     | Не освоена (недостаточный)    |
| <b>Уметь</b><br>- выбрать методику эксперимента, организовать и провести эксперимент.<br>- обработать экспериментальные данные; выполнить анализ результатов.   | Собеседование (выполнение лабораторной работы) | Умение спланировать эксперимент, получить и обработать экспериментальные данные   | студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других | Зачтено                        | Освоена (базовый, повышенный) |
|   |  |   | студент выполняет роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение   | Не зачтено                     | Не освоена (недостаточный)    |
| <b>Владеть</b><br>- приемами и методами планирования и организации эксперимента;<br>- методиками обработки и анализа результатов экспериментов  | Собеседование (защита лабораторной работы)     | Владение приемами и методами планирования и организации эксперимента; методиками обработки и анализа результатов экспериментов. | обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу или обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки                         | Зачтено                        | Освоена (повышенный)          |
|   |  |   | обучающийся предложил вариант решения задачи  | Зачтено                        | Освоена (базовый)             |
|   |  |   | обучающийся не предложил вариантов решения задачи   | Не зачтено                     | Не освоена (недостаточный)    |