Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославская ГСХА"
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
_____ В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.ДВ.01.01 «Основы научных исследований в инженерии»***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки** | *35.03.06 Агроинженерия* |
| **Направленность (профиль)** | *Электрооборудование и электротехнологии в АПК* |
| **Квалификация** | *бакалавр* |
| **Форма обучения** | *очная* |
| **Год начала подготовки** | *2021* |
| **Факультет** | *инженерный* |
| **Выпускающая кафедра** | *Электрификация* |
| **Кафедра-разработчик** | *Электрификация* |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | *108 / 3* |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | *Зачет* |

Ярославль, 2021 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Основы научных исследований в инженерии» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23 августа 2017 г. № 813;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 2 марта 2021 г. Протокол № 3. Период обучения: 2021 – 2025 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

| | | |
|---|---|---|
| (подпись) | *заведующий кафедрой электрификации* (занимаемая должность, ученая степень, звание) | Орлов П.С. |

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 26 августа 2021 г. Протокол № 12.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Заведующий кафедрой | (подпись) | *д.т.н., доцент* (ученая степень, звание) | Орлов П.С. |

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 30 августа 2021 г. Протокол № 12.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета | (подпись) | *к.п.н.* (учёная степень, звание) | Ананьин Г.Е. |

**СОГЛАСОВАНО:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Руководитель образовательной программы | (подпись) | *д.т.н., доцент* (ученая степень, звание) | Орлов П.С. |
| Отдел комплектования библиотеки | (подпись) | (Фамилия И.О.) | |
| Декан инженерного факультета | (подпись) | *к.т.н., доцент* (ученая степень, звание) | Шешунова Е.В. |

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ


| № | Наименование раздела (подраздела) | Стр. |
|---|---|---|
| 1 | Цель и задачи освоения дисциплины | 5 |
| 2 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5 |
| 2.1 | Универсальные компетенции и индикаторы их достижения | 6 |
| 2.2 | Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения | 6 |
| 2.3 | Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения | 7 |
| 2.3.1 | Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников | 7 |
| 2.3.2 | Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник | 8 |
| 2.3.3 | Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения | 8 |
| 3 | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 9 |
| 4 | Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | 9 |
| 5 | Содержание дисциплины | 10 |
| 5.1 | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 10 |
| 5.2 | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля | 11 |
| 5.3 | Лабораторные работы | 12 |
| 5.4 | Практические занятия | 12 |
| 5.5 | Примерная тематика курсовых проектов (работ) | 13 |
| 6 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 13 |
| 6.1 | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) | 13 |
| 6.2 | Методические указания (для самостоятельной работы) | 15 |
| 7 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 15 |
| 7.1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО | 15 |
| 7.2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 18 |
| 7.3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 22 |

| № | Наименование раздела (подраздела) | Стр. |
|---|---|---|
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования | 22 |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена) | 24 |
| 7.4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 54 |
| 8 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 57 |
| 8.1 | Основная учебная литература | 57 |
| 8.2 | Дополнительная учебная литература | 57 |
| 9 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет | 58 |
| 9.1 | Перечень электронно-библиотечных систем | 58 |
| 9.2 | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине | 58 |
| 10 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 59 |
| 11 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 59 |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса | 60 |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 60 |
| 11.3 | Доступ к сети Интернет | 61 |
| 12 | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 61 |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности | 61 |
| 13 | Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 64 |

Приложения

Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины

Аннотация рабочей программы дисциплины

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Основы научных исследований в инженерии» является формирование у будущих специалистов новейшей практико-ориентированной информации, необходимой для организации эффективного научного исследования, позволяющего получить достоверные результаты и использовать их на практике.

**Задачи:**
сформировать представление:
- о способах систематизации и интерпретации результатов;
- о требованиях оформления результатов исследования сформировать умения:
- проектировать, прогнозировать и оценивать результатов исследования;

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3) и профессиональных компетенций (ПКОС-1.1; ПКОС-2.1):

## 2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория (группа) универсальных компетенций | Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | | |
| | | | как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Навыками как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |
| | УК-1.2 | Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | | |
| | | | как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Навыками как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | УК-1.3 | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | |
| | | | как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Навыками как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

## 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», сформированы академией самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

### 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

| Область профессиональной деятельности: 13. Сельское хозяйство | |
|---|---|
| **Код профессионального стандарта** | **Наименование профессионального стандарта** |
| 13.001 | Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002) |

### 2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

| **Обобщенные трудовые функции** | | | **Трудовые функции** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Код** | **Наименование** | **Уровень квалификации** | **Наименование** | **Код** | **Уровень (подуровень) квалификации** |
| D | Планирование, организация и контроль эксплуатации сельскохозяйственной техники | 6 | Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации | D/01.6 | 6 |
| | | | Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации | D/02.6 | 6 |
| | | | Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | D/03.6 | 6 |

### 2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| ПКОС-1 | Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы | ИД-1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований | | |
| | | объекты исследования и использовать современные методы исследований | использовать современные методы исследований | Навыками исследования и использованием современных методов исследований |
| ПКОС-2 | Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам | ИД-1 Демонстрирует знания в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации | | |
| | | проведение испытаний электрооборудования и средств автоматизации | Демонстрировать знания в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации | Навыками проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации |

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований в инженерии» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

## 4 Структура дисциплины (модуля) и распределение еѐ трудоемкости (на одного обучающего)

| Вид учебной работы | Всего | За 3 семестр |
|---|---|---|
| | часов | часов |
| **1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего** *(Лек + Лаб + Пр + КСР)* | **34,85** | **34,85** |
| Лекционные занятия (Лек) | **17** | **17** |
| Лабораторные работы (Лаб) | | |
| Практические занятия (Пр) | **17** | **17** |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине ( КСР) | **0,85** | **0,85** |
| **2.Самостоятельная работа, всего** *(СР + контроль)* в том числе: | **72,95** | **72,95** |
| Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, контрольной работы, эссе и др. | - | - |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта) | - | - |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену | - | - |
| Самостоятельная работа при подготовке к зачету | - | - |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лабораторным, практическим занятиям) | 72,95 | 72,95 |
| **3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего** | **0,2** | **0,2** |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)* | | |
| Сдача зачета по дисциплине *(К)* | 0,2 | 0,2 |
| Защита курсовой работы (проекта) *(К)* | - | - |
| **Общая трудоѐмкость дисциплины в часах:** | **108** | **108** |
| в том числе в форме практической подготовки | 4 | 4 |
| **Общая трудоѐмкость дисциплины в зачетных единицах** | **3** | **3** |

## 5 Содержание дисциплины

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

| № раздела | Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Формируемые компетенции | Виды учебной работы и их трудоемкость, часы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контактная работа при проведении учебных занятий | | | | | Самостоятельная работа | | Всего часов |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | в т.ч. в форме практич. подгот. | КСР | СР | Контроль | |
| 1 | Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКОС-1.1; ПКОС-2.1 | 2 | - | - | - | 0,13 | 10,55 | - | 12,68 |
| 2 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования | | 2 | - | - | - | 0,12 | 10,4 | - | 12,52 |
| 3 | Планирование теоретических исследований | | 2 | - | - | - | 0,12 | 10,4 | - | 12,52 |
| 4 | Планирование экспериментальных исследований | | 2 | - | - | - | 0,12 | 10,4 | - | 12,52 |
| 5 | Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | | 2 | - | 8 | 2 | 0,12 | 10,4 | - | 20,52 |
| 6 | Приѐмы обработки экспериментальных данных | | 4 | - | 9 | 2 | 0,12 | 10,4 | - | 23,52 |
| 7 | Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика | | 3 | - | - | - | 0,12 | 10,4 | - | 13,52 |
| Курсовая работа (проект) | | - | – | – | – | - | – | - | – | - |
| Промежуточная аттестация (зачет): | | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКОС-1.1; ПКОС-2.1 | – | – | – | - | – | - | - | 0,2 |
| **Итого по дисциплине за 3 семестр:** | | **–** | **17** | **-** | **17** | **4** | **0,85** | **72,95** | **-** | **108** |

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды учебных занятий (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | |
| 1 | 3 | Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований | 2 | - | - | Т |
| 2 | 3 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования | 2 | - | - | Т, ЗЛР |
| 3 | 3 | Планирование теоретических исследований | 2 | - | - | Т, ЗЛР |
| 4 | 3 | Планирование экспериментальных исследований | 2 | - | - | Т, ЗЛР |
| 5 | 3 | Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | 2 | - | 8 | Т, ЗЛР |
| 6 | 3 | Приѐмы обработки экспериментальных данных | 4 | - | 9 | Т, ЗЛР |
| 7 | 3 | Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика | 3 | - | - | Т, ЗЛР |
| | | **Итого за 3 семестр** | **17** | **-** | **17** | |

## 5.3 Практические работы

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | Расчет экономического эффекта внедрения научной разработки по ГОСТ Р 53056-2008 | 8 |
| 2 | 3 | Приѐмы обработки экспериментальных данных | Обработка экспериментальных данных | 9 |
| | | | **Итого за 3 семестр:** | **17** |
| | | | **ИТОГО:** | **17** |

## 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Трудоемкость, час. |
|---|---|
| Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | 2,00 |
| Приемы обработки экспериментальных данных | 2,00 |
| Итого | **4,00** |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды СР | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,55 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 2 | 3 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования Планирование теоретических исследований | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,4 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 3 | 3 | Планирование экспериментальных исследований Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,4 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 4 | 3 | Приѐмы обработки экспериментальных данных | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,4 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды СР | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 3 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования Планирование теоретических исследований | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,4 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 6 | 3 | Планирование экспериментальных исследований Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,4 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 7 | 3 | Приѐмы обработки экспериментальных данных | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 8,4 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| **Самостоятельная работа при подготовке к зачету:** | | | | **-** |
| **Итого за 3 семестр:** | | | | **72,95** |

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Основы научных исследований в инженерии» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Николаев В.А. Экспериментальные исследования: Методические указания к проведению экспериментов для студентов магистратуры напр. "Агроинженерия". / В.А. Николаев - Ярославль: ФГБОУ ВПО "Ярославская ГСХА", 2015. - 38с.// Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php 25.08.2021, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы научных исследований в инженерии» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКОС-1.1; ПКОС-2.1) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводиться в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (3 семестр) и проводится в форме зачета (3 семестр).

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| № семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| ***УК-1.1 – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи*** | |
| 4 | Философия |
| 1 | Начертательная геометрия |
| 2 | Инженерная графика |
| 2,3 | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 2,3 | Информатика и цифровые технологии |
| **3** | **Основы научных исследований в инженерии** |
| 3 | Планирование эксперимента |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| № семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| ***УК-1.2 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи*** | |
| 5 | Психология |
| 2,3 | Информатика и цифровые технологии |
| **3** | **Основы научных исследований в инженерии** |
| 3 | Планирование эксперимента |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ***УК-1.3 – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки*** | |
| 4 | Философия |
| 5 | Психология |
| 1 | Начертательная геометрия |
| 2 | Инженерная графика |
| 7 | Автоматика |
| 3,4 | Теоретические основы электротехники |
| 5 | Электронная техника |
| 7 | Электроснабжение |
| 4 | Основы микропроцессорной техники |
| **3** | **Основы научных исследований в инженерии** |
| 3 | Планирование эксперимента |
| 3 | Основы математического моделирования в агроинженерии |
| 3 | Статистико-математические методы в инженерии |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ***ПКОС-1 – Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы*** | |
| 2 | Электротехнические материалы |
| **3** | **Основы научных исследований в инженерии** |
| 3 | Планирование эксперимента |
| 3, 4 | Теоретические основы электротехники |
| 4 | Теория электрических и магнитных цепей |
| 4 | Основы микропроцессорной техники |
| 4 | Монтаж электрооборудования и средств автоматики |
| 4 | Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 4 | Механизация технологических процессов в АПК |
| 5 | Электрические измерения |
| 5 | Электронная техника |
| 5 | Светотехника |
| 5 | Надежность технических систем |
| 5, 6 | Электрические машины |
| 5, 6 | Электротехнологии |
| 6 | Органическое земледелие |
| 7 | Электроснабжение |
| 7, 8 | Электропривод |
| 8 | Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики |
| 8 | Преддипломная практика |

| | |
|---|---|
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ***ПКОС-2 – Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным*** | |
| 4 | Релейная защита распределительных сетей |
| **3** | **Основы научных исследований в инженерии** |
| 3 | Планирование эксперимента |
| 8 | Научно-исследовательская работа |
| 8 | Преддипломная практика |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| Код | Содержание | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| УК -1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.<br>**Знать:** как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>**Уметь:** Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>**Владеть:** Навыками как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | лекции и лабораторные занятия | тестирование, зачет | *Знает:* в полном объеме проведение декомпозиции задачи *Умеет:* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>*Владеет:* в полном объеме навыками проведения декомпозиции задачи<br>*Способен:* провести анализ базовых составляющих задачи в соответствии с заданными требованиями | *Знает:* проведение декомпозиции<br>*Умеет:* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>*Владеет:* базовыми навыками проведения декомпозиции задачи<br>*Понимает:* Важность грамотного проведения декомпозиции задачи | *Знает:* в минимальном объеме проведение декомпозиции<br>*Умеет:* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>*Владеет:* базовыми навыками проведения декомпозиции задачи | *Не Знает:* в минимальном объеме проведение декомпозиции<br>*Не Умеет :* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи , но с недочетами<br>*Не Владеет:* минимальными навыками проведения декомпозиции задачи |

| Код | Содержание | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Шкалы оценивания** | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворитель-но/ зачтено | неудовлетвори-тельно/ не зачтено |
| 1 | 2 | **3** | 4 | 5 | *6* | *7* | *8* | *9* |
| УК -1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br>**Знать:** как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br>**Уметь:** Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br>**Владеть:** Навыками как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | лекции и практические занятия | тестирование, зачет | *Знает:* в полном объеме как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br>*Умеет:* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br>*Владеет:* в полном объеме навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.<br>*Способен:* провести анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи. | *Знает:* как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>*Умеет:* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>*Владеет:* базовыми навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.<br>*Понимает:* Важность грамотного проведения анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи. | *Знает:* в мини-мальном объеме анализ информации, необходимую для решения поставленной задачи.<br>*Умеет:* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>*Владеет:* базовыми навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. | *Не Знает:* в мини-мальном объеме анализ информации, необходимую для решения поставленной задачи.<br>*Не Умеет :* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>*Не Владеет:* минимальными навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| Код | Содержание | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| 1 | 2 | **3** | 4 | 5 | *6* | *7* | *8* | *9* |
| УК -1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>**Знать:** как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>**Уметь:** Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>**Владеть:** Навыками как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | лекции и практические занятия | тестирование, зачет | *Знает:* в полном возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки..<br>*Умеет:* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки .<br>*Владеет:* в полном объеме навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>*Способен:* обосновать актуальность информационного поиска в контексте выделенной проблемы | *Знает* : возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>*Умеет:* : Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки .<br>*Владеет:* базовыми навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>*Понимает:* Важность грамотного проведения возможных вариантов решения задачи | *Знает:* в минимальном объеме варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>*Умеет:* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>*Владеет:* базовыми навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | *Не Знает:* в минимальном объеме варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>*Не Умеет:* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>*Не Владеет:* минимальными навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br>. |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| Код | Содержание | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПКО-1 | Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы | ИД-1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований<br>**Знать:** Современные методы исследований<br>**Уметь:** Применять современные методы исследований в профессиональной деятельности<br>**Владеть:** Навыками применения современные методы исследований в профессиональной деятельности | лекции и практические занятия | тестирование, зачет | *Знает:* в полном объеме современные методы исследований<br>*Умеет:* использовать в полном объеме современные методы исследований в обработке результатов опытов<br>*Владеет:* в полном объеме современными методамиисследований в профессиональной деятельности<br>*Способен:* решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе современных методов исследований | *Знает:* современные методы исследований<br>*Умеет:* использовать современные методы исследований в обработке результатов опытов<br>*Владеет:* базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий<br>*Понимает:* Важность грамотного решения типовых задач в агроинженерии с обработкой результатов опытов | *Знает:* в минимальном объеме современные методы исследований<br>*Умеет:* использовать современные методы исследований в обработке результатов опытов<br>, но с недочетами<br>*Владеет:* базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии, но с недочетами | *Не Знает:* в минимальном объеме объеме современные методы исследований<br>*Не Умеет :* использо- вать современные методы исследований в обработке результатов опытов<br>, но с недочетами<br>*Не Владеет:* минимальными навыками решения типовых задач в агроинженерии |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| Код | Содержание | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПКОС-2 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-1 Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам<br>**Знать:** как проводить испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>**Уметь** Применять знания в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>**Владеть:** Навыками как проводить испытания электрооборудования и средств автоматизации | лекции и практические занятия | тестирование, зачет | *Знает:* в полном объеме испытания электрооборудования и средств автоматизации<br>*Умеет:* применять в полном объеме методику проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>*Владеет:* в полном объеме знаниями в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>*Способен:* решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний электрооборудования и средств автоматизации | *Знает:* испытания электрооборудования и средств автоматизации<br>*Умеет:* применять в полном объеме методику проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>*Владеет:* базовыми знаниями в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>*Понимает:* важность выбранной методики испытаний электрооборудования и средств автоматизации | *Знает:* в минимальном объеме испытания электрооборудования и средств автоматизации<br>*Умеет:* применять методику проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>*Владеет:* базовыми знаниями в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации | *Не Знает:* в минимальном объеме испытания электрооборудования и средств автоматизации<br>*Не Умеет:* в минимальном объеме применять методику проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации<br>*Не Владеет:* минимальными навыками в проведении испытаний электрооборудования и средств автоматизации |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

1. **Указать неправильный ответ.** Постановка научной задачи диктуется:
1. Жизненной необходимостью;
2. Государственными проблемами;
3. Личными целями;
4. Целями существующего научного направления.

2. **Восполнить фразу:**
   Выявление … исследуемой научной проблемы необходимо для правильного ориентирования в сложности задач исследования.

3. **Указать неправильный ответ.** В ходе анализа информации по составленной научной проблеме:
1. Выявляют, насколько эта проблема проработана другими исследователями;
2. Выявляют, насколько эта проблема не проработана;
3. Выявляют, насколько эта проблема проработана в смежных отраслях хозяйства;
4. Выявляют, насколько эта проблема проработана в смежных научных направлениях.

4. **Восполнить фразу:**
   При анализе информации по поставленной научной проблеме необходимо выяснить адекватность между …

5. **Указать неправильный ответ.** При оценке будущего направления решения научной проблемы следует выявить, что нужно для еѐ решения?
1. Научный прогноз;
2. Научное исследование;
3. Инженерно-конструкторская разработка;
4. Внедрение исследования в производство.

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

***Компетенции[1]:***

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

ПКОС-1 Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы;

ПКОС-2 Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам.

***Вопросы к зачету:***

1) Постановка проблемы. Обзор литературы. Формулирование цели исследования.

2) Определение объекта исследования. Актуальность, научная новизна и практическая значимость исследования.

3) Формулирование задач исследования.

4) Постановка рабочих гипотез. Физическое моделирование.

5) Математическое моделирование.

6) Физическое моделирование.

7) Время проведения и место теоретических исследований в научной работе. Приѐмы теоретических исследований.

8) Требования к аналитическим выражениям.

9) Составление программы экспериментов.

10) Требования к оформлению методики проведения опытов.

11) Составление календарного плана экспериментальных исследований.

12) Виды экономической эффективности НИР. Виды экономического эффекта.

13) Приѐмы оценки экономического эффекта. Внедрение результатов исследований в производство.

14) Приѐмы формулирования выводов из НИР и заключение по научной работе.

15) Априорное ранжирование факторов. Однофакторные, двухфакторные, многофакторные и полнофакторные эксперименты.

16) Табличная, графическая и аналитическая формы зависимостей.

17) Аппроксимация.

18) Статистический анализ.

---

[1] Все вопросы к дифференцированному зачету и экзамену, а также практические задания для проведения экзамена и задания к курсовой работе являются комбинированными и позволяют оценить комплексный уровень сформированности компетенций с учетом индикаторов достижений

19) Отсеивающие эксперименты. Работа с малозначащими факторами.
20) Метод прямого восхождения по поверхности отклика.
21) Математическое описание «склона» поверхности отклика.
22) Описание вершины (впадины) поверхности отклика. «Звѐздные» точки.
23) Метод наложения поверхностей отклика.

### *Практические задания для проведения зачета:*

Требуется определить режим течения жидкости (ламинарный или турбулентный) в проектируемом трубопроводе большого диаметра при заданной скорости течения. Полагая, что проведение натурных испытаний слишком дорого, используем результаты опыта на модели трубопровода малого диаметра.

Режим течения зависит от следующих факторов: вязкости ν, скорости жидкости $V$ и диаметра трубы $d$. Запишем размерности рассматриваемых факторов: $[\nu]=L^2T^{-1}$ или м$^2$/с, $[V]=LT^{-1}$ или м/с, $[d]=L$ или м. Эти три фактора образуют безразмерный комплекс

$$\frac{Vd}{\nu}=\frac{\frac{м}{с}м}{\frac{м^2}{с}},$$

который называют числом Рейнольдса – $Re=Vd/\nu$.

При числе Рейнольдса ($Re$) приблизительно меньшим 2000 течение жидкости относят к ламинарному. При увеличении числа Рейнольдса свыше 2000 течение становится хаотическим – турбулентным.

Число Рейнольдса еще называют критерием подобия, с помощью которого можно смоделировать режим течения в натурной трубе. Число $Re=idem$, т.е. число Рейнольдса должно быть одним и тем же для модели и натуры.

Модель может отличаться от натуры размерами; при проведении опытов может использоваться жидкость с другой вязкостью. Переход от модели к натуре производят с помощью *масштабных коэффициентов* μ. Эти коэффициенты запишем в виде

$$\mu_V=\frac{V_н}{V_м};\quad \mu_d=\frac{d_н}{d_м};\quad \mu_\nu=\frac{\nu_н}{\nu_м}.$$

Тогда

$$\left(\frac{Vd}{\nu}\right)_н=\left(\frac{Vd}{\nu}\right)_м=\frac{V_м\mu_V d_м\mu_d}{\nu_м\mu_\nu}=\frac{V_м d_м}{\nu_м}.$$

Откуда

$$\frac{\mu_V\mu_d}{\mu_\nu}=1.$$

Проведем анализ полученной зависимости для масштабных коэффициентов. Пусть в опытах на модели жидкость такая же, как и в проектируемом изделии (трубе), т.е. $\mu_\nu=1$. Диаметр модельной трубы уменьшим в 10 раз, тогда $\mu_d=10$ и $\mu_V=\mu_\nu/\mu_d=1/10$. Это означает, что для определения режима течения жидкости на модельной установке скорость течения должна быть в 10 раз выше, чем в натурной трубе.

Пусть диаметр проектируемого трубопровода $d_н=200$ *мм;* кинематическая

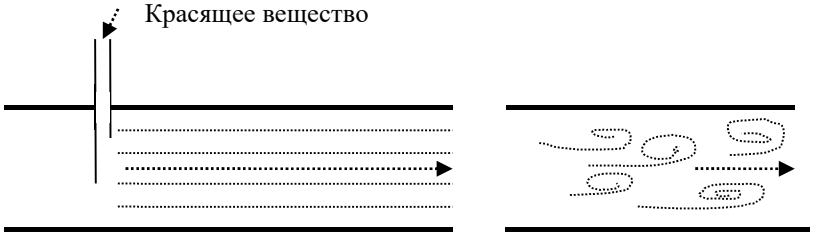
вязкость транспортируемой жидкости (трансмиссионного масла) $\nu_н=100$ *мм²/с* и скорость течения равна $V_н=2$ *м/с*. Параметры модели: $d_м=20$ *мм*, $V_м=20$ *м/с*.

Подсчитаем число Рейнольдса

$$Re = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 20}{100} = 4000.$$

Расчет показывает, что течение носит турбулентный характер. Уточним постановку задачи: требуется найти, с какой скоростью должна течь жидкость в натурной трубе, чтобы течение было бы ламинарным.

Возьмем стеклянную трубку с $d_м$=20 мм (см. рис.) и будем снижать скорость течения до того момента, когда будет наблюдаться устойчивое ламинарное течение. Зафиксируем эту скорость $V_{м\ (лам)}$.

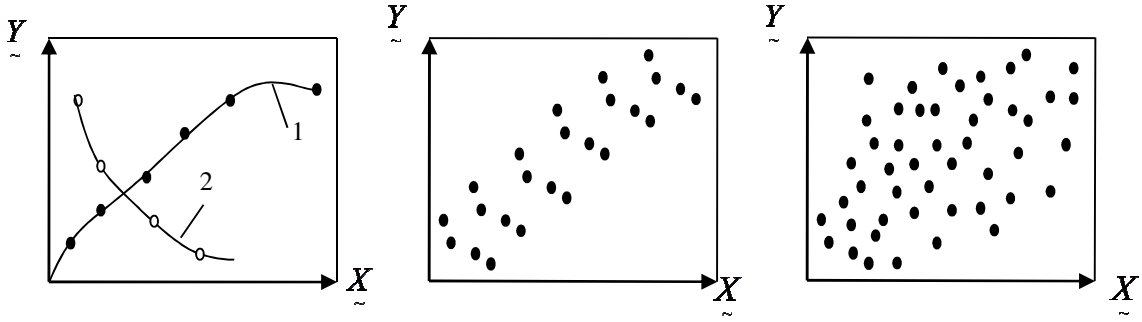



ламинарное течение турбулентное течение

Тогда для натурной трубы скорость должна быть равна $V_{н\ (лам)}=\mu_V\ V_{м\ (лам)}= V_{м\ (лам)}/10$.

7.4. *Элементы теории корреляции*.

Две случайные величины (случайность может определяться погрешностями измерения и физической природой изучаемого процесса) могут быть связаны функциональной или статистической зависимости.




Функциональная зависимость (r = 1 – кривая 1), (r = -1 – кривая 2)

Статическая зависимость (-1 < r < 1)

Отсутствие зависимости ( r = 0 )

*Статистической* называют зависимость, при которой изменение одной из величин (например, $\underset{\sim}{X}$ ) влечет изменение распределения другой ($\underset{\sim}{Y}$). Иными словами, каждому значению $\underset{\sim}{X}$ соответствует разное значение $\underset{\sim}{Y}$. Характер зависимости определяется *коэффициентом корреляции* ($r \in [0,1]$).

Одной из задач теории корреляции – установить форму корреляционной связи, т.е. вид функции регрессии.

*Рассмотрим простейший случай.* Найти уравнение регрессии по следующим данным:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| x | 1,00 | 1,50 | 3,00 | 4,50 | 5,00 |
| y | 1,25 | 1,40 | 1,50 | 1,75 | 2,25 |

Составим расчетную таблицу.

| число опытов / **n** | $x_i$ | $y_i$ | $x_i^2$ | $x_i y_i$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,00 | 1,25 | 1,00 | 1,250 |
| 2 | 1,50 | 1,40 | 2,25 | 2,100 |
| 3 | 3,00 | 1,50 | 9,00 | 4,500 |
| 4 | 4,50 | 1,75 | 20,25 | 4,875 |
| 5 | 5,00 | 2,25 | 25,00 | 11,250 |
| | $\sum x_i = 15$ | $\sum y_i = 8{,}15$ | $\sum x_i^2 = 57{,}50$ | $\sum x_i y_i = 26{,}975$ |

Будем искать уравнение регрессии (по методу наименьших квадратов) в виде

$$y = kx + b\,.$$

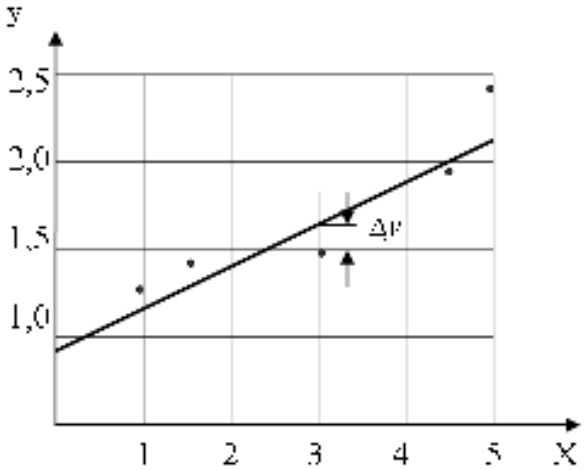
Здесь

$$k = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2} = \frac{5 \cdot 26{,}975 - 15 \cdot 8{,}15}{5 \cdot 57{,}50 - 15^2} = 0{,}202\,;$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2} = \frac{57{,}5 \cdot 8{,}15 - 15 \cdot 26{,}975}{5 \cdot 57{,}50 - 15^2} = 1{,}024\,.$$

Искомое уравнение регрессии

$$y = 0{,}202 \cdot x + 1{,}024\,.$$




Это уравнение представляет собой аналитическое описание модели зависимости y(x). Построим экспериментально полученную зависимость (кружки) и регрессивную зависимость (линия).

Как видно из рисунка отклонения экспериментальных данных от полученной аналитической зависимости ($\Delta y$) минимально.

Найдем коэффициент корреляции r:

$$r = \frac{M\left[(x-\bar{x})(y-\bar{y})\right]}{\sigma_x \sigma_y}\,.$$

Здесь

$$M\left[(x-\bar{x})(y-\bar{y})\right] = \frac{1}{n}\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})\,;$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}\,; \quad \bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{n}\,.$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\ ;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}\ \text{ при } n \le 20.$$

Для данного примера $\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{8{,}15}{5} = 1{,}63$; $\bar{x} = \frac{15}{5} = 3$.

Среднее квадратичное отклонение

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{5-1}\left[(1-3)^2 + (1{,}5-3)^2 + (3-3)^2 + (4{,}5-3)^2 + (5-3)^2\right]} = 1{,}75$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{5-1}\left[(1{,}25-1{,}63)^2 + (1{,}4-1{,}63)^2 + (1{,}5-1{,}63)^2 + (1{,}75-1{,}63)^2 + (2{,}25-1{,}63)^2\right]} = 0{,}391$$

Тогда

$$r = \frac{\frac{1}{5}\left[(1-3)(1{,}25-1{,}63) + (1{,}5-3)(1{,}4-1{,}63) + \ldots\right]}{1{,}75 \cdot 0{,}395} = 0{,}738$$

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете с оценкой, экзамене и защите курсовой работы производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

**Тестовые задания**

***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка ***«отлично»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Зачет**

***Критерии оценки на зачете***

Оценка ***«отлично»*** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично»

выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания | Используется при изучении разделов | семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Тимербаев Н.Ф., Основы научных исследований (ЭБС Руконт) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ф. Тимербаев, Р.Г. Сафин. - Казань: КГТУ, 2008. - 82 с. - Режим доступа: https://rucont.ru/efd/229698, Казань, КГТУ, 2008, 82с. (Дата обращения 25.08.2021) | Все разделы | 3 | Электронный ресурс |
| 2 | Рыжков И.Б., Основы научных исследований и изобретательства (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: уч.пособие / И.Б. Рыжков. - СПб.: Лань, 2020. - 224 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/145848, СПб., Лань, 2020, 224с. (Дата обращения 25.08.2021) | Все разделы | 3 | Электронный ресурс |
| 3 | Основы научных исследований и патентоведения (ЭБС "ibooks.ru") [Электронный ресурс] / НГАУ; сост. С.Г. Щукин [и др.]. - Новосибирск: НГАУ, 2013. - 228 с. - Режим доступа: https://ibooks.ru/reading.php?productid=340122, Новосибирск, НГАУ, 2013, 228с. (Дата обращения 25.08.2021) | Все разделы | 3 | Электронный ресурс |

### 8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания | Используется при изучении разделов | семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Семенов Б.А., Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] / Б.А. Семенов. - Лань, 2013. - 384 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5107, СПб., Лань, 2013, 384с. (Дата обращения 25.08.2021) | Все разделы | 3 | Электронный ресурс |
| 2 | Коптев В.В., Основы научных исследований и патентоведения [Текст]: учебное пособие / В.В. Коптев, В.А. Богомягких, М.Ф. Трифонова, М., Колос, 1993, 144с | Все разделы | 3 | 80 |
| 3 | Современные проблемы науки и производства в агроинженерии (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А.И. Завражнова. - СПб.: Лань, 2013. - 496 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5841, СПб., Лань, 2013, 496с. (Дата обращения 25.08.2021) | Все разделы | 3 | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | Универсальная | https://e.lanbook.com/ |
| 2. | Электронно-библиотечная система «Руконт» | Универсальная | http://rucont.ru/ |
| 3. | Электронно-библиотечная система «iBooks.ru» | Универсальная | http://ibooks.ru/ |
| 4. | Электронно-библиотечная система «AgriLib» | Специализированная | http://ebs.rgazu.ru/ |
| 5. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | Универсальная | http://elibrary.ru/ |

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minobrnauki.gov.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mcx.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: http://www.electrolibrary.info/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практическая работа | Описание методик и последовательности выполнения работы, обработки данных и представления результатов |
| Подготовка к зачету и экзамену | Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных электрических и магнитных цепей. |

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

| № | Наименование | Тематика |
|---|---|---|
| 1. | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2. | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|---|---|---|---|
| 1. | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | Универсальная | http://www.consultant.ru<br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 2. | Информационно-правовой портал «Гарант» | Универсальная | https://www.garant.ru/<br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 3. | База данных Polpred.com Обзор СМИ | Универсальная | https://polpred.com/<br>Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю |
| 4. | Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect | Универсальная | https://www.sciencedirect.com/<br>Доступ с IP-адреса академии |
| 5. | Базы данных издательства SpringerNature | Универсальная | https://www.springernature.com/<br>Доступ с IP-адреса академии |
| 6. | Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus | Универсальная | https://www.scopus.com/<br>Доступ с IP-адреса академии |
| 7. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | Универсальная | https://нэб.рф/<br>К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.<br>К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 8. | База данных AGRIS | Специализированная | http://agris.fao.org/agris-search/index.do<br>Доступ свободный |
| 9. | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | http://www.cnshb.ru/AKDiL/<br>Доступ свободный |

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Основы научных исследований в инженерии» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| ***Учебная аудитория для проведения учебных занятий***<br>Помещение № 310.<br>Количество посадочных мест: 30.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.<br>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, акустическая система MicrkolabH600, плакаты – 10 шт., щиток электропитания.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office. |
| ***Учебная аудитория для проведения учебных занятий***<br>Помещение № 313.<br>Количество посадочных мест: 24.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.<br>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, универсальный источник питания УИП-2, диод 2Ц2С, амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М1 – 2 шт., реостат – 3 шт., шкаф сушильный 100°С, мост постоянного тока Е-7-4, термистор, термометр 0 – 100 °С, трансформатор 4/120 В, осциллограф ОЭШ-70, автотрансформатор ЛАТР-2, установка для проверки закона Ома для цепи переменного тока, вольтметр 1,5÷15 В – 3 шт., амперметр 0,5÷1 А, гальванометр, |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| | выпрямитель ВС-2М, диод полупроводниковый 50 А, термопара хромель-копель – 2 шт., электропечь СУОЛ, потенциометр КПП1-503, милливольтметр М4213, стенды – 5 шт., установки для изучения элементов схем автоматики – 6 шт., плакаты – 8 шт., стенд ЛСЭ – 1 шт.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office. |
| ***Помещение для самостоятельной работы обучающихся***<br>Помещение № 109.<br>Количество посадочных мест: 12.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70. | Специализированная мебель – учебная мебель.<br>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам.<br>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины. |
| ***Помещение для самостоятельной работы обучающихся***<br>Помещение № 318.<br>Количество посадочных мест: 12.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. | Специализированная мебель – учебная мебель.<br>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.<br>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины. |
| ***Помещение для самостоятельной работы обучающихся***<br>Помещение № 341.<br>Количество посадочных мест: 6.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. | Специализированная мебель – учебная мебель.<br>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.<br>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| | обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины. |
| ***Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования***<br>Помещения № 210, № 328.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70. | Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office. |
| ***Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования***<br>Помещения № 236, № 312.<br>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. | Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office. |

## 13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Основы научных исследований в инженерии» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при

необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**
**период обучения: 2021 – 2025 учебные года**

Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Основы научных исследований в инженерии*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | На основании приказа Минобрнауки России от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки» п. 2.3 «Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения» рабочей программы дисциплины изложен в следующей редакции: «Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы академией самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников» | 26.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) | 30.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) |

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки». | 26.08.2021 г.<br>Протокол № 12<br>(подпись) | 30.08.2021 г.<br>Протокол № 12<br>(подпись) |
| 3 | 5. Содержание дисциплины | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»:<br>– в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»;<br>– в рабочую программу дисциплины включен п. 5.5 «Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных и практических занятий, проводимые в форме практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью | 26.08.2021 г.<br>Протокол № 12<br>(подпись) | 30.08.2021 г.<br>Протокол № 12<br>(подпись) |

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы | 26.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) | 30.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) |
| 5 | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет | 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы | 26.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) | 30.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) |
| 6 | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 26.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) | 30.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) |
| 7 | 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы | 26.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) | 30.08.2021 г. Протокол № 12 (подпись) |

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Инженерный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
_____ В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.ДВ.01.01 «Основы научных исследований в инженерии»***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки** | *35.03.06 Агроинженерия* |
| **Направленность (профиль)** | *Электрооборудование и электротехнологии в АПК* |
| **Квалификация** | *бакалавр* |
| **Форма обучения** | *очная* |
| **Год начала подготовки** | *2021* |
| **Факультет** | *инженерный* |
| **Выпускающая кафедра** | *Электрификация* |
| **Кафедра-разработчик** | *Электрификация* |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | *108/ 3* |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | *Зачет* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Декан инженерного факультета | (подпись) | *к.т.н., доцент* (учёная степень, звание) | Шешунова Е.В. |
| Председатель УМК | (подпись) | *к.п.н.* (учёная степень, звание) | Ананьин Г.Е. |
| Заведующий выпускающей кафедрой | (подпись) | *д.т.н., доцент* (учёная степень, звание) | Орлов П.С. |

Ярославль, 2021 г.

Лекции – *17* ч.
Лабораторные занятия – - ч.
Практические занятия – *17* ч.
Самостоятельная работа – *72,95* ч.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Основы научных исследований в инженерии» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

## Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

### - универсальные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория (группа) универсальных компетенций | Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | | |
| | | | как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Навыками как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |
| | УК-1.2 | Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | | |
| | | | как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Навыками как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | УК-1.3 | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | |
| | | | как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Навыками как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

## Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПКОС-1 | Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы | ИД-1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований | | |
| | | объекты исследования и использовать современные методы исследований | использовать современные методы исследований | Навыками исследования и использованием современных методов исследований |
| ПКОС-2 | Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам | ИД-1 Демонстрирует знания в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации | | |
| | | проведение испытаний электрооборудования и средств автоматизации | Демонстрировать знания в методике проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации | Навыками проведения испытаний электрооборудования и средств автоматизации |

## Краткое содержание дисциплины:

Место теоретических исследований в научной работе. Приемы теоретических исследований. Требования к аналитическим выражениям. Составление программы экспериментов. Составление календарного плана экспериментальных исследований. Виды экономической эффективности научной разработки. Виды экономического эффекта. Расчет экономического эффекта внедрения научной разработки по ГОСТ Р 53056-2008. Внедрение результатов исследований в производство. Приемы формулирования выводов и заключения о результатах научной разработки