

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Махаева Наталья Юрьевна

Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"

Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58

Уникальный программный идентификатор: fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
30 июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

| | |
|---|--|
| Код и направление подготовки | <u>35.03.06 Агроинженерия</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</u> |
| Квалификация | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | <u>заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2022</u> |
| Факультет | <u>инженерный</u> |
| Выпускающая кафедра | <u>Электрификация</u> |
| Кафедра-разработчик | <u>Электрификация</u> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <u>108 / 3</u> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>Зачет</u> |

Ярославль, 2023 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, утвержденным приказом Минобрнауки от 23 августа 2017 г. № 813, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

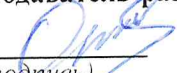
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);


4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 1 марта 2022 г. Протокол 2, с изменениями от 7 марта 2023 г. Протокол № 3, с изменениями от 11.04.2023 г. Протокол №4, от 02.05.2023 г. Протокол № 5. Период обучения: 2022 – 2027 гг

Преподаватель-разработчик:


 _____ профессор кафедры электрификации, д.т.н. Орлов П.С.
(подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 13 июня 2023 г. Протокол № 9.
и.о. заведующего кафедрой

 _____ к.ф.-м.н. Морозов В.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

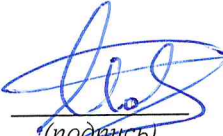
РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 26 июня 2023 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета


 _____ к.п.н. Ананьин Г.Е.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

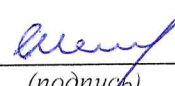
Руководитель образовательной программы

 _____ к.ф.-м.н. Морозов В.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки

 _____ Астукова И.О.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета

 _____ к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| № разде ла | 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 | 6 |
| 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 | 7 |
| 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 её трудоёмкости (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 | 10 |
| 5.3 | Лабораторные работы / практические занятия | 11 |
| 5.4 | Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки | 11 |
| 6 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 13 |
| 6.1 | Виды самостоятельной работы обучающихся | 13 |
| 6.2 | Методические указания (для самостоятельной работы) | 14 |
| 7 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 14 |
| 7.1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО | 14 |
| 7.2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 17 |
| 7.3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 21 |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования | 21 |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена) | 28 |
| 7.4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 30 |
| 8 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 31 |
| 8.1 | Основная учебная литература | 31 |
| 8.2 | Дополнительная учебная литература | 32 |
| 9 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | 33 |
| 9.1 | Перечень электронно-библиотечных систем | 33 |
| 9.2 | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине | 33 |

| | | |
|------|--|----|
| 10 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 34 |
| 11 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 34 |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса | 34 |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 35 |
| 11.3 | Доступ к сети интернет | 35 |
| 12 | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 35 |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности | 36 |
| 13 | Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья | 38 |
| | Приложения | 39 |
| | | 39 |
| | Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины | 41 |
| | Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины | 42 |

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-12.1; ПКОС-12.2; ПКОС-12.3):

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, сформированы университетом самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства); 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).

| 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. № 555 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002) |
| 20.032 | Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65260) |
| 20.030 | Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40861) |

2.2.2 . Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным(и) стандартом(и), к выполнению которых готовится выпускник

| Обобщённые трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|-----------------------------|---|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень (подуровень) квалификации |
| D | Организация обслуживания и 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 |
| H | Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | 6 | Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | H/01.6 | 6 |
| | | | Организация работы подчиненного персонала | H/02.6 | 6 |
| J | Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи | 6 | Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи | J/01.6 | 6 |
| | | | Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи | J/02.6 | 6 |
| K | Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи | 6 | Организация и контроль по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи | K/01.6 | 6 |
| | | | Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи | K/02.6 | 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-12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | | |
| | | требования стандартов, технических условий, проектной документации | Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов | Навыками контроля соблюдения требований по проектной документации |

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|--|---|--|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПКОС-12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-2 Определяет источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | | |
| | | анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы |

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|--|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПКОС-12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-3 Применяет передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | | |
| | | опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники |

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований в инженерии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

| Вид учебной работы | Всего | За 2 курс |
|---|-------------|-------------|
| | часов | часов |
| 1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР) | 8,6 | 8,6 |
| Лекционные занятия (Лек) | 4 | 4 |
| Лабораторные работы (Лаб) | - | - |
| Практические занятия (Пр) | 4 | 4 |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР) | 0,6 | 0,6 |
| 2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль) в том числе: | 99,2 | 99,2 |
| 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 | 3,8 | 3,8 |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лабораторным, практическим занятиям) | 95,4 | 95,4 |
| 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 трудоемкость дисциплины в часах: | 108 | 108 |
| в том числе в форме практической подготовки | 2 | 2 |
| Общая трудоемкость 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 | | | | | | Всего часов | |
|---------------------------------------|--|---|--|----------|----------|---------------------------------|------------------------|-------------|-------------|------------|
| | | | Контактная работа при проведении учебных занятий | | | | Самостоятельная работа | | | |
| | | | 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-12.1; | 0,5 | - | - | - | 0,05 | 13,5 | - | 14,05 |
| | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования | ПКОС-12.2; | 0,5 | - | - | - | 0,05 | 13,5 | - | 14,05 |
| | Планирование теоретических исследований | ПКОС-12.3 | 0,5 | - | - | - | 0,1 | 13,5 | - | 14,1 |
| | Планирование экспериментальных исследований | | 0,5 | - | - | - | 0,1 | 13,5 | - | 14,1 |
| | Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | | 0,5 | - | 2 | 1 | 0,1 | 13,5 | - | 16,1 |
| | Приемы обработки экспериментальных данных | | 1 | - | 2 | 1 | 0,1 | 14,4 | - | 17,5 |
| | Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика | | 0,5 | - | - | - | 0,1 | 13,5 | - | 14,1 |
| Курсовая работа (проект) | - | | | | | | - | | - | - |
| Промежуточная аттестация (зачет): | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКОС-12 | | | | - | | | - | 3,8 | 4,0 |
| Итого по дисциплине за 2 курс: | | | 4 | - | 4 | 2 | 0,6 | 95,4 | - | 108 |

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

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Виды учебных занятий (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|---------|---|--------------------------------|---|----|--------------------------------------|
| | | | ЛЗ | Л | ПЗ | |
| 1 | 2 | Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований | 0,5 | - | - | Т |

| | | | | | | |
|---|---|--|----------|----------|----------|--------|
| 2 | 2 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования | 0,5 | - | - | Т, ЗЛР |
| 3 | 2 | Планирование теоретических исследований | 0,5 | - | - | Т, ЗЛР |
| 4 | 2 | Планирование экспериментальных исследований | 0,5 | - | - | Т, ЗЛР |
| 5 | 2 | Экономическая эффективность научных исследований и внедрение | 0,5 | - | 2 | Т, ЗЛР |
| 6 | 2 | Приёмы обработки | 1 | - | 2 | |
| 7 | 2 | Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика | 0,5 | - | - | Т, ЗЛР |
| | | Итого за 2 курс | 4 | - | 4 | |

5.3 Практические работы

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|-------------------------|---------|---|---|-------------|
| 1 | 2 | Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | Расчет экономического эффекта внедрения научной разработки по ГОСТ Р 53056-2008 | 2 |
| 2 | 2 | Приёмы обработки экспериментальных данных | Обработка экспериментальных данных | 2 |
| Итого за 2 курс: | | | | 4 |
| ИТОГО: | | | | 4 |

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. | 1,00 |
| Приемы обработки экспериментальных данных | 1,00 |
| Итого | 2,00 |

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Виды СР | Всего часов |
|--|---------|---|---|-------------|
| 1 | 2 | Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 2 | 2 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования Планирование теоретических исследований | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 3 | 2 | Планирование экспериментальных исследований Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 4 | 2 | Приемы обработки экспериментальных данных | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 5 | 2 | Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования Планирование теоретических исследований | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 6 | 2 | Планирование экспериментальных исследований Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| 7 | 2 | Приемы обработки экспериментальных данных | Конспектирование материалов, работа со справочной литературой | 11,5 |
| | | | Подготовка к тестированию | 2,00 |
| Самостоятельная работа при подготовке к зачету: | | | | 3,8 |
| Итого за 2 курс: | | | | 99,2 |

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: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com^eKTpoHHbffl-KaTaTOr/> 25.05.2023, 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-12.1; ПКОС-12.2; ПКОС-12.3) 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 проводится в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (2 курс) и проводится в форме зачета (2 курс).

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

| № курса | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|---|
| <i>УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i> | |
| 2 | Философия |
| 3 | Психология |
| 1 | Начертательная геометрия |
| 2 | Инженерная графика |
| 4 | Автоматика |
| 3,4 | Теоретические основы электротехники |

| № курса | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|--|
| 4 | Электронная техника |
| 5 | Электроснабжение |
| 3 | Основы микропроцессорной техники |
| 2 | Основы научных исследований в инженерии |
| 2 | Планирование эксперимента |
| 2 | Основы математического моделирования в агроинженерии |
| 2 | Статистико-математические методы в инженерии |
| 5 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| <i>ПКОС-11 - Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</i> | |
| <i>ПКОС-11.1 - Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</i> | |
| 2 | Основы научных исследований в инженерии |
| 2 | Планирование эксперимента |
| 5 | Научно-исследовательская работа |
| 5 | Преддипломная практика |
| 5 | 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 | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|-------------|--|---|---|---------------------------|---|--|--|--|
| Код | Формулировка | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | 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. Знать: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи Уметь: Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи Владеть: Навыками как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | лекции и лабораторные занятия | тестирование, зачет | <i>Знает:</i> в полном объеме проведение декомпозиции задачи <i>Умеет:</i> Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>Владет:</i> в полном объеме навыками проведения декомпозиции задачи <i>Способен:</i> провести анализ базовых составляющих задачи в соответствии с заданными требованиями | <i>Знает:</i> проведение декомпозиции <i>Умеет:</i> Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>Владет:</i> базовыми навыками проведения декомпозиции задачи <i>Понимает:</i> Важность грамотного проведения декомпозиции задачи | <i>Знает:</i> в минимальном объеме проведение декомпозиции <i>Умеет:</i> Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>Владет:</i> базовыми навыками проведения декомпозиции задачи | <i>Не Знает:</i> в минимальном объеме проведение декомпозиции <i>Не Умеет:</i> Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, но с недочетами <i>Не Владет:</i> минимальными навыками проведения декомпозиции задачи |

| Код | Формулировка | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства |
|------|--|--|---|---------------------------|--|---|---|--|
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | 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-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Знать: как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Уметь: Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеть: Навыками как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | лекции и практические занятия | тестирование, зачет | <i>Знает:</i> в полном объеме как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Умеет:</i> Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Владет:</i> в полном объеме навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. <i>Способен:</i> провести анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи. | <i>Знает:</i> как находил и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Умеет:</i> Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Владет:</i> базовыми навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. <i>Понимает:</i> Важность грамотного проведения анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи. | <i>Знает:</i> в минимальном объеме анализ информации, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Умеет:</i> Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Владет:</i> базовыми навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. | <i>Не Знает:</i> в минимальном объеме анализ информации, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Не Умеет:</i> Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <i>Не Владет:</i> минимальными навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|-------------|--|---|---|---------------------------|---|--|---|--|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| Код | Формулировка | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | 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. Знать: как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь: Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть: Навыками как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | лекции и практические занятия | тестирование, зачет | <i>Знает:</i> в полном объеме возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.. <i>Умеет:</i> Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки . <i>Владеет:</i> в полном объеме навыками рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>Способен:</i> обосновать актуальность информационного поиска в контексте выделенной проблемы | <i>Знает :</i> возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>Умеет:</i> Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки . <i>Владеет:</i> базовыми навыками рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>Понимает:</i> Важность грамотного проведения возможных вариантов решения задачи | <i>Знает:</i> в минимальном объеме варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <i>Умеет:</i> Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <i>Владеет:</i> базовыми навыками рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | <i>Не Знает:</i> в минимальном объеме варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <i>Не Умеет:</i> Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <i>Не Владеет:</i> минимальными навыками рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. . |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|-------------|--|--|--|-------------------------------------|--|---|--|--|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| Код | Формулиров | | | | Шкалы | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПКО С -12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Знать: требования стандартов, технических условий, проектной документации Уметь: Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов Владеть: Навыками контроля соблюдения требований по проектной документации | Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса) | Тестовые задания, билеты на экзамен | Знает: в полном объеме требования стандартов, технических условий, проектной документации Умеет: Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов Владет: в полном объеме навыками контроля соблюдения требований по проектной документации Способен: руководствоваться проектной документацией | Знает: требования стандартов, технических условий, проектной документации Умеет: Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов Владет: базовыми навыками контроля соблюдения требований по проектной документации Понимает: Важность грамотного подхода к требованиям стандартов, технических условий, проектной документации | Знает: в минимальном объеме требования стандартов, технических условий, проектной документации Умеет: Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов Владет: базовыми навыками контроля соблюдения требований по проектной документации | Не знает: в минимальном объеме требования стандартов, технических условий, проектной документации Не умеет: Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов Не владеет: базовыми навыками контроля соблюдения требований по проектной документации |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|-------------|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| Код | Формулиров | | | | Шкалы | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПКО С -12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-2 Определяет источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Знать: анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Уметь: Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Владеть: Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса) | Тестовые задания, билеты на экзамен | Знает: в полном объеме анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Умеет: Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Владеет: в полном объеме навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Способен: руководствоваться проектной документацией | Знает: анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Умеет: Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Владеет: Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Понимает: Важность грамотного подхода к требованиям стандартов, технических условий, проектной документации | Знает: в минимальном объеме анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Умеет: Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Владеет: базовыми навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | Не знает: в минимальном объеме анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Не умеет: Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы Не владеет: базовыми навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|-------------|--|---|--|-------------------------------------|--|--|--|---|
| | | | | | высокий | средний | ниже среднего | низкий |
| Код | Формулиров | | | | Шкалы | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/не зачтено |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПКО С -12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-3 Применяет передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Знать: опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Уметь: Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Владеть: Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса) | Тестовые задания, билеты на экзамен | Знает: опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Умеет: Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Владеет: в полном объеме навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Способен: руководствоваться проектной документацией | Знает: опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Умеет: Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Владеет: Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Понимает: Важность грамотного подхода к требованиям стандартов, технических условий, проектной документации | Знает: в минимальном объеме техническое обслуживание и эксплуатацию сельскохозяйственной техники Умеет: Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Владеет: базовыми навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | Не знает: в минимальном объеме техническое обслуживание и эксплуатацию сельскохозяйственной техники Не умеет: Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники Не владеет: базовыми навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники |

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.

- 5. Восполнить фразу:**

При анализе информации по поставленной научной проблеме необходимо выяснить адекватность между.

- 6. Указать неправильный ответ.** При оценке будущего направления решения научной проблемы следует выявить, что нужно для ее 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)

Компетенции¹:

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

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

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

ПКОС-12 - Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

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. Приемы 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) Приемы оценки экономического эффекта. Внедрение результатов исследований в производство.
- 14) Приемы 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.
- 19) Отсеивающие эксперименты. Работа с малозначащими факторами.
- 20) Метод прямого восхождения по поверхности отклика.

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

- 21) Математическое описание «склона» поверхности отклика.
- 22) Описание вершины (впадины) поверхности отклика. «Звездные» 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 натуральных 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 m^2/c , $[V]=LT^{-1}$ или m/c , $[d]=L$ или m . Эти три фактора образуют безразмерный комплекс

$$\frac{Vd}{\nu} = \frac{\frac{m}{c} m}{\frac{m^2}{c}},$$

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 природы.

Модель может отличаться от природы 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

$$\mu_V = \frac{V_n}{V_m}; \quad \mu_d = \frac{d_n}{d_m}; \quad \mu_\nu = \frac{\nu_n}{\nu_m}.$$

Тогда

$$\left(\frac{Vd}{\nu}\right)_n = \left(\frac{Vd}{\nu}\right)_m = \frac{V_m \mu_V d_m \mu_d}{\nu_m \mu_\nu} = \frac{V_m d_m}{\nu_m}.$$

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 $\mu_d=1/10$ и $\mu_V=\mu_V/\mu_d=10$. Это означает, что для определения режима течения жидкости на модельной установке скорость течения должна быть в 10 раз выше, чем в натурной трубе.

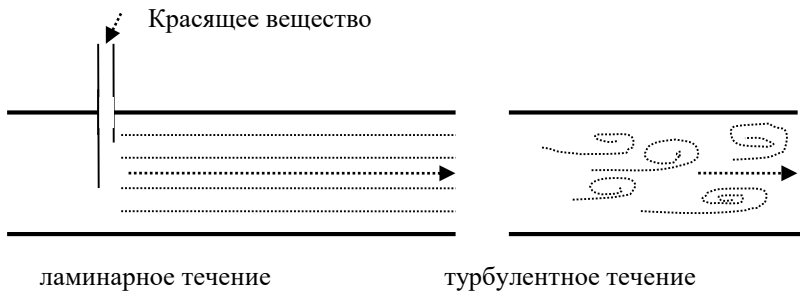
Пусть диаметр проектируемого трубопровода $d_n=200$ мм; кинематическая вязкость транспортируемой жидкости (трансмиссионного масла) $\nu_n=100$ мм²/с и скорость течения равна $V_n=2$ м/с. Параметры модели: $d_m=20$ мм, $V_m=20$ м/с.

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.

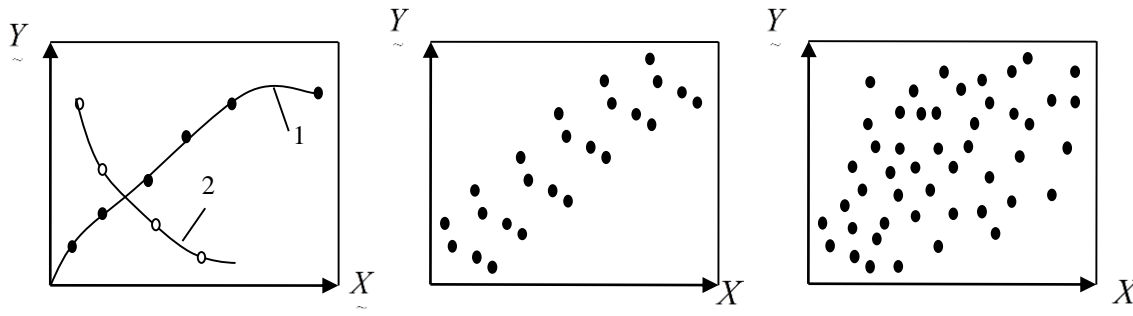
Возьмем стеклянную трубку с $d_m=20$ мм (см. рис.) и будем снижать скорость течения до того момента, когда будет наблюдаться устойчивое ламинарное течение. Зафиксируем эту скорость $V_{м(лам)}$.



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

7.4. Элементы теории корреляции.

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



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

Статистическая зависимость
($-1 < r < 1$)

Отсутствие зависимости
($r = 0$)

Статистической называют зависимость, при которой изменение одной из величин (например, X) влечет изменение распределения другой (Y). Иными словами, каждому значению X соответствует разное значение 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 | ²⁵ 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
 $y = kx + b$.

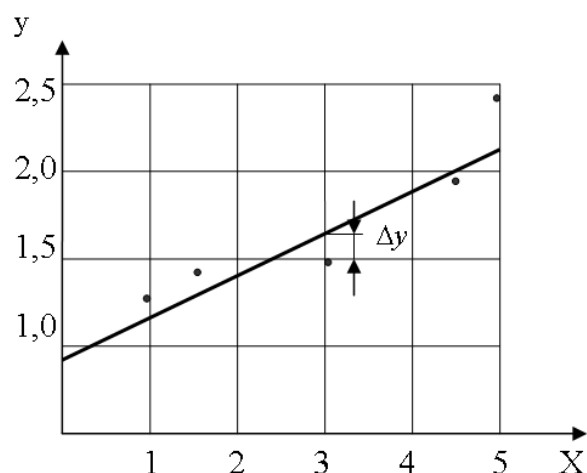
Здесь

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

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

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 (Δy) минимально.

Найдем коэффициент корреляции r:

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

Здесь

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

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

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

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

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

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

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

Тогда

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

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.

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 | курс | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|--|------------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1 | Асхаков, С. И. Основы научных исследований (ЭБС Лань) : учеб. пособие / С. И. Асхаков. - Карачаевск : КЧГУ, 2020. - 348 с. - URL: https://elanbook.com/book/161998 . - Текст :электронный | Все разделы | 2 | Электронный ресурс |
| 2 | Рыжков И.Б., Основы научных исследований и изобретательства (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: уч.пособие / И.Б. Рыжков. - СПб.: Лань, 2022. - 224 с. - Режим доступа: https://elanbook.com/book/145848 , (Дата обращения 25.05.2023) | Все разделы | 2 | Электронный ресурс |
| 3 | Основы научных исследований и патентования (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 , (Дата обращения 25.05.2023) | Все разделы | 2 | Электронный ресурс |

8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания | Используется при изучении разделов | курс | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|--|------------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1 | Семенов, Б. А., Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях (ЭБС Лань) / Б. А. Семенов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 384 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/211124 (Дата обращения 25.05.2023) | Все разделы | 2 | Электронный ресурс |
| 2 | Коптев В.В., Основы научных исследований и патентования [Текст]: учебное пособие / В.В. Коптев, В. А. Богомягих, М.Ф. Трифонова, М., Колос, 1993, 144с | Все разделы | 2 | 80 |

| | | | | |
|---|---|-------------|---|--------------------|
| 3 | Современные проблемы науки и производства в агроинженерии (ЭБС Лань) : учебник / под ред. А. И. Завражнова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 496 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/211181 (Дата обращения 25.05.2023) | Все разделы | 2 | Электронный ресурс |
|---|---|-------------|---|--------------------|

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета 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 «iBooks.ru» | Универсальная | http://ibooks.ru/ |
| 3. | 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://minobmauki.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 ре-сурс]. - 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.cnsnb.ru/akdil/> , свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cnsnb.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 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, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся 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 университета; 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 Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |
| 2. | Информационно-правовой портал «Гарант» | Универсальная | https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |
| 3. | База данных Polpred.com Обзор СМИ | Универсальная | https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю. |
| 4. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | Универсальная | https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |
| 5. | База данных AGRIS | Специализированная | http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный |
| 6. | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный. |
| 7. | База данных Springer Nature eBook Collections | Специализированная | https://link.springer.com |

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 «Ярославский ГАУ».

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 университета.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|--|--|
| <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>310</u>. Количество посадочных мест: <u>30</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель - учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебнонаглядных пособий - компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, акустическая система MicrkolabH600, плакаты - 10 шт., щиток электропитания. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>313</u>. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель - учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебнонаглядных 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, 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. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p> | <p>Специализированная мебель - учебная мебель. 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 университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное</p> |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|--|---|
| | обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины. |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель - учебная мебель. 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 университета, к базам данных и информационно-справочным системам, копир- принтер - 1 шт. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: 6. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель - учебная мебель. 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 университета, к базам данных и информационно-справочным системам, копир- принтер - 1 шт. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p> | <p>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 университета, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> |
| <p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,</p> | <p>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 университета, к базам данных и</p> |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|------------------------------------|---|
| Тутаевское шоссе, 58. | информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office. |

13 Организация образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

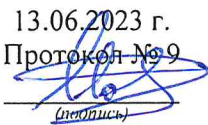
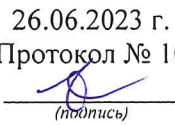
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

**Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2022-2027 учебные года**

Внесенные изменения на 2023/2024 учебный год
В рабочую программу дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Основы научных исследований в инженерии»
Индекс дисциплины «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 УМК факультета |
|----------|---|--|--|--|
| 1 | 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. | | |
| 2 | 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. | | |
| 3 | 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. | 13.06.2023 г. Протокол № 9  (подпись) | 26.06.2023 г. Протокол № 10  (подпись) |
| 4 | 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. | | |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)
Инженерный факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
30 июня 2023 г.


АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

| | |
|---|--|
| Код и направление подготовки | <u>35.03.06 Агроинженерия</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</u> |
| Квалификация | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | <u>заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2022</u> |
| Факультет | <u>инженерный</u> |
| Выпускающая кафедра | <u>Электрификация</u> |
| Кафедра-разработчик | <u>Электрификация</u> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <u>108/ 3</u> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>Зачет</u> |

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.

и.о. заведующего
выпускающего кафедрой


(подпись)

к.ф.-м.н.

(учёная степень, звание)

Морозов В.В.

Ярославль, 2023 г.

Лекции - 4 ч.
 Лабораторные занятия - - ч.
 Практические занятия - 4 ч.
 Самостоятельная работа - 99,2 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-12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | | |
| | | требования стандартов, технических условий, проектной документации | Контролировать соответствие передаваемых в монтаж элементов кабельных линий электропередачи требованиям стандартов | Навыками контроля соблюдения требований по проектной документации |

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|--|---|--|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПКОС-12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-2 Определяет источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | | |
| | | анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы | Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы |

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|--|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПКОС-12 | Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | ИД-3 Применяет передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | | |
| | | опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники | Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники |

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