

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет
Кафедра электрификации



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований в инженерии

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль
2020 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Основы научных исследований в инженерии» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленности (профиля) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватель-разработчик


(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.
(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 25 августа 2020 г. Протокол № 12.


Заведующий кафедрой


(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.
(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.


Председатель
учебно-методической
комиссии
инженерного факультета


(подпись)

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

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования
библиотеки


(подпись)


(Фамилия И.О.)

Декан
инженерного факультета


(подпись)

к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(учёная степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	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	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	9
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	10
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	11
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	12
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	15
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	16

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.1	Основная учебная литература	18
8.2	Дополнительная учебная литература	19
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	19
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	19
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	19
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	21
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	21
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	22
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	22
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	24
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

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 общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации	Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации	Приёмами поиска, хранения, обработки и анализа информации
2	ОПК-6	способность проводить и оценивать результаты измерений	Способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП).	Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений	Методами измерений параметров продукции и ТП, правилами разработки поверочных схем.
3	ПК-6	способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	перечень существующих информационных технологий при проектировании машин и организации их работы	использовать информационные технологии при проектировании и машин и организации их работы	навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований в инженерии» относится к факультативным дисциплинам вариативной части программы бакалавриата.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	10,80	10,80
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	57,40	57,40
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КП (КР))	3	3
Общая трудоемкость	часов	72
	зачетных единиц	2

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-1. Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
2	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-2. Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
3	Планирование теоретических исследований	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-3. Планирование теоретических исследований	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
4	Планирование экспериментальных исследований	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-4. Планирование экспериментальных исследований	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
5	Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство.	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-5. Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
6	Приемы обработки экспериментальных данных	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-6. Приемы обработки экспериментальных данных	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3

7	Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	ДЕ-7. Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
---	----------------------------------------------------------------------	--------------------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

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 ¹
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований	0,5	–	-	Т
2	3	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования	0,5	–	-	Т
3	3	Планирование теоретических исследований	0,5	–	-	Т
4	3	Планирование экспериментальных исследований	0,5	–	-	Т
5	3	Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство.	0,5	–	4	Т
6	3	Приемы обработки экспериментальных данных	0,5	–	2	Т
7	3	Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика	1	–	-	Т
ИТОГО:			4	–	6	–

5.3 Практические занятия

¹ Т – тестирование

№ п/п	№ курса	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	4
2	3	Приёмы обработки экспериментальных данных	Обработка экспериментальных данных	2
Итого за 3 курс:				6
ИТОГО:				6

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	3	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований	Подготовка к тестированию	9,4
2	3	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования	Подготовка к тестированию	8
3	3	Планирование теоретических исследований	Подготовка к тестированию	8
4	3	Планирование экспериментальных исследований	Подготовка к тестированию	8
5	3	Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство.	Подготовка к тестированию	8
6	3	Приёмы обработки экспериментальных данных	Подготовка к тестированию	8
7	3	Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика	Подготовка к тестированию	8
ИТОГО часов:				57,4

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 25.08.2019, требуется авторизация.

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

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований в инженерии».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований в инженерии» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

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
ОПК-1 - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
1	Информационные технологии
3	Основы научных исследований в инженерии
3	Планирование эксперимента
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
ОПК-6 - способность проводить и оценивать результаты измерений	
1	Метрология, стандартизация и сертификация
3	Электроизмерительные приборы
3	Информационно-измерительная техника
3	Электротехнические измерения
3	Измерения магнитных величин
3	Основы научных исследований в инженерии

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Планирование эксперимента
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
ПК-6 - способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	
1	Информационные технологии
5	Электроснабжение
5	Светотехника и электротехнологии
5	Проектирование систем электрификации
3	Основы математического моделирования в агроинженерии
3	Статистико-математические методы в инженерии
3	Основы научных исследований в инженерии
3	Планирование эксперимента
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	Т
2	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	Т
3	Планирование теоретических исследований	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	Т
4	Планирование экспериментальных исследований	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	Т
5	Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство.		
6	Приемы обработки экспериментальных данных	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	Т
7	Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика	ОПК-1, ОПК-6, ПК-6	Т

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

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ПК-6	способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	<p>Знать: Перечень существующих информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Уметь: Использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Владеть: Навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</p>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экзамен	<p>Знает: Современные информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Способен: Самостоятельно выбирать и использовать современные информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Умеет: Работать с современными информационными технологиями при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Владеет: Навыками самостоятельного использования современных технологий при проектировании машин и организации их работы</p>	<p>Знает: информационные технологии при проектировании машин</p> <p>Понимает: современные информационные технологии при проектировании машин</p> <p>Умеет: Работать с информационными технологиями при проектировании машин</p> <p>Владеет: Навыками использования технологий при проектировании машин и организации их работы</p>	<p>Знает: Существующие информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Умеет: Работать с информационными технологиями при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Владеет: Основными навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
		отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено			
ОПК-6	<u>способность проводить и оценивать результаты измерений</u>	<p>Знать: Способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП).</p> <p>Уметь: Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений.</p> <p>Владеть: Методами измерений параметров продукции и ТП, правилами разработки поверочных схем</p>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Защита лабораторных работ, тестирование, зачет.	<p>Знает: Современные способы измерения и методики оценки результатов измерений параметров продукции и ТП.</p> <p>Умеет: Применять аттестованные методики выполнения измерений, проводить и оценивать результаты измерений. Владеет: Основными методами измерений параметров продукции и ТП</p> <p>Владеет: Методами измерений параметров продукции и ТП, навыками разработки локальных поверочных схем</p>	<p>Знает: Способы измерения и методики оценки результатов измерений параметров продукции и ТП.</p> <p>Способен: Выбирать способ и проводить измерения, оценивать результаты измерений.</p> <p>Умеет: Применять аттестованные методики выполнения измерений, проводить и оценивать результаты измерений. Владеет: Основными методами измерений параметров продукции и ТП</p>	<p>Знает: Номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, способы выполнения измерений.</p> <p>Понимает: Методы проведения измерений и критерии оценки результатов. Умеет: Проводить измерения параметров продукции и ТП. Владеет: Навыками выполнения измерений.</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный	пороговый	
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>Знать: Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации</p> <p>Уметь: Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации</p> <p>Владеть: Приёмами поиска, хранения, обработки и анализа информации</p>	Лекция-визуализация, методика обработки экспериментальных данных	Индивидуальное домашнее задание, защита практической работы, тестирование	<p>Знает: Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации</p> <p>Умеет: Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации</p> <p>Владеет: Приемами поиска, хранения, обработки и анализа информации</p> <p>Способен: Самостоятельно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации</p>	<p>Знает: Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации</p> <p>Умеет: Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации</p> <p>Владеет: Приемами поиска, хранения, обработки и анализа информации</p> <p>Понимает: Принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации</p>	<p>Знает: Основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации</p> <p>Умеет: Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации</p> <p>Владеет: Основными приемами поиска, хранения, обработки и анализа информации</p>

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

7.4.1 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 её решения?

1. Научный прогноз;
2. Научное исследование;
3. Инженерно-конструкторская разработка;
4. Внедрение исследования в производство.

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенция:

ОПК-1 - Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-6 - способность проводить и оценивать результаты измерений;

ПК-6 - способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;

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. Приёмы 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) Приёмы оценки экономического эффекта. Внедрение результатов исследований в производство.
- 14) Приёмы 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.
- 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 натуре.

Модель может отличаться от натуре 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

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

Тогда

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

Откуда

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

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 $\mu_\nu=\mu_\nu/\mu_d=1/10$. Это означает, что для определения режима течения жидкости на модельной установке

скорость течения должна быть в 10 раз выше, чем в натурной трубе.

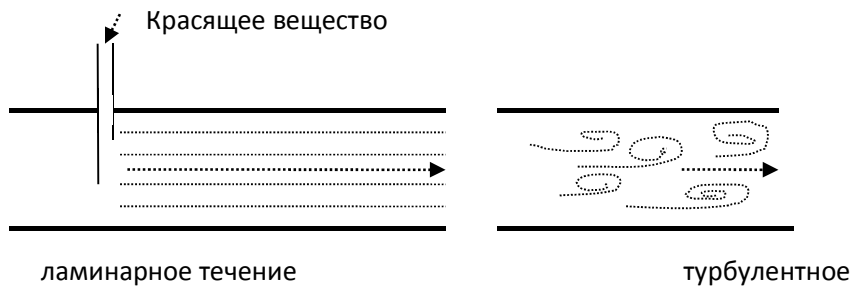
Пусть диаметр проектируемого трубопровода $d_n=200$ мм; кинематическая вязкость транспортируемой жидкости (трансмиссионного масла) $\nu_n=100$ мм²/с и скорость течения равна $V_n=2$ м/с. Параметры модели: $d_m=20$ мм, $V_m=20$ м/с.

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.

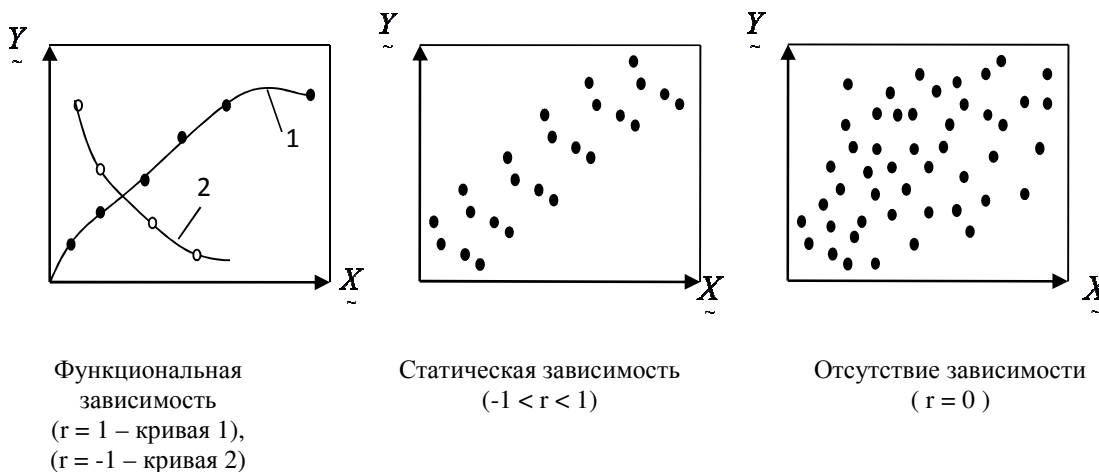
Возьмем стеклянную трубку с $d_m=20$ мм (см. рис.) и будем снижать скорость течения до того момента, когда будет наблюдаться устойчивое ламинарное течение. Зафиксируем эту скорость $V_{м(лам)}$.



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 зависимости.



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	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

$$y = kx + b .$$

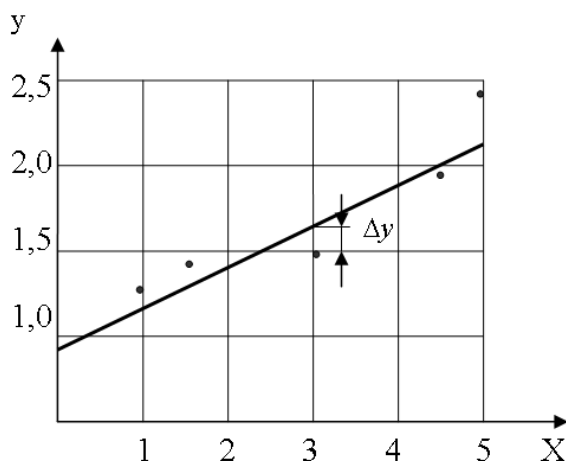
Здесь

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

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

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

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

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете 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:

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой промежуточного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

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	курс	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: 25.08.2020	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: 25.08.2020	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: 25.08.2020	Все разделы	3	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 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: 25.08.2020	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Коптев В.В., Основы научных исследований и патентоведения [Текст]: учебное пособие / В.В. Коптев, В.А. Богомягих, 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: 25.08.2020	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 «Рукопт»	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.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. 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
Практическое занятие	Решение проблемы в ходе дискуссионного обсуждения. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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»; 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 программного обеспечения учебного процесса

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

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 Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			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 Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Основы научных исследований в инженерии» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i> Помещение № 225. Количество посадочных мест: 80. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных</i>	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><i>работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> Помещение № <u>310</u>. Количество посадочных мест: <u>30</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, акустическая система MicrkolabH600, плакаты – 10 шт., щиток электропитания. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> 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 ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> 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 ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. 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 ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт.</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № 210, № 328. 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 Помещения № 236, № 312. 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 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 10,80 часа, в т.ч. Л – 4 часа, ПЗ – 6 часов.
Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курс	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	3	Практические занятия	Метод кейса	групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

14 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: 2018 – 2023 учебные года**




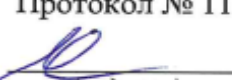


Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

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	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 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	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

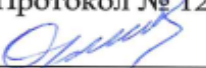







Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

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	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (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)
«28» августа 2020 г.



АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований в инженерии

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан
инженерного факультета

(подпись)

к.т.н., доцент
(учёная степень, звание)

Шешунова Е.В.

Председатель УМК
инженерного факультета

(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, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** Методы поиска, хранения, обработки и анализа информации; способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП); перечень существующих информационных технологий при проектировании машин и организации их работы;
- **уметь:** Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации; определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений; использовать информационные технологии при проектировании и машин и организации их работы;
- **владеть:** Приёмами поиска, хранения, обработки и анализа информации; методами измерений параметров продукции и ТП, правилами разработки поверочных схем; навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	10,80	10,80
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	57,40	57,40
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	3	3
Общая трудоемкость	часов	72
	зачетных единиц	2