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: 17.12.2025 11:42:52
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb6718728fea10f48e8

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	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2023*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*108 / 3*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Зачет*

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 «Ярославский ГАУ» 7 марта 2023 г. Протокол № 3, с изменениями от 11.04.2023 г. Протокол №4, от 02.05.2023 г. Протокол № 5. Период обучения: 2023 – 2028 гг.

Преподаватель-разработчик:

_____ _____ 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

_____ _____ 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

_____ _____ Ананьин Г.Е.
(подпись) *(учёная степень, звание)*

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

_____ _____ Морозов В.В.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

Отдел комплектования библиотеки

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

Декан инженерного факультета

_____ _____ Шешунова Е.В.
(подпись) *(ученая степень, звание)*

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	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
	Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины	41

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 04октября 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 информацио нные ресурсы	Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информацио нные 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 сельскохозяйстве нной техники	Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйстве нной техники	Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйствен ной 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 обучающего)

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							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	КСР	СР	Контроль	
1	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКОС-12.1; ПКОС-12.2; ПКОС-12.3	0,5	-	-	-	0,05	13,5	-	14,05
	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования		0,5	-	-	-	0,05	13,5	-	14,05
	Планирование теоретических исследований		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

Практическиезанятия:

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 проводиться 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
УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
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
ПКОС-11 - Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	
ПКОС-11.1 - Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	
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		1ндикатор 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**
					Шкалы оценивания			
Код	**Формулировка**				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	*Знает:* в полном объеме проведение декомпозиции задачи *Умеет:* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи *Владеет:* в полном объеме навыками проведения декомпозиции задачи *Способен:* провести анализ базовых составляющих задачи в соответствии с заданными требованиями	*Знает:* проведение декомпозиции *Умеет:* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи *Владеет:* базовыми навыками проведения декомпозиции задачи *Понимает:* Важность грамотного проведения декомпозиции задачи	*Знает:* в минимальном объеме проведение декомпозиции *Умеет:* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи *Владеет:* базовыми навыками проведения декомпозиции задачи	*Не Знает:* вминимальном объеме проведение декомпозиции *Не Умеет :* Применять правила как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи , но с недочетами *Не Владеет:* минимальными навыками проведения декомпозиции задачи

Код	**Формулировка**	**Индикатор достижения компетенции** (планируемые резуль- таты обучения)	**Образователь- ные технологии формирования компетенции**	**Форма оценочного средства**	**Уровень сформированности компетенции**	**Индикатор достижения компетенции** (планируемые резуль- таты обучения)	**Образователь- ные технологии формирования компетенции**	**Форма оценочного средства**
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетвори- тельно/ не зачтено
1	2	**3**	4	5	*6*	*7*	*8*	*9*
УК -1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. **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	*Знает:* в полном объеме как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. *Умеет:* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. *Владеет:* в полном объеме навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. *Способен:* провести анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи.	*Знает:* как находил и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи *Умеет:* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи *Владеет:* базовыми навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. *Понимает:* Важность грамотного проведения анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи.	*Знает:* в минимальном объеме анализ информации, необходимую для решения поставленной задачи. *Умеет:* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи *Владеет:* базовыми навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.	*Не Знает:* в мини- мальном объеме анализ информации, необходимую для решения поставленной задачи. *Не Умеет :* Применять правила как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи *Не Владеет:* минимальными навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.

Компетенции		1ндикатор 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
					Шкалы оценивания			
Код	Формулировка				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	*Знает:* в полном возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.. *Умеет:* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки . *Владеет:* в полном объеме навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки *Способен:* обосновать актуальность информационного поиска в контексте выделенной проблемы	*Знает* : возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки *Умеет: :* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки . *Владеет:* базовыми навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки *Понимает:* Важность грамотного проведения возможных вариантов решения задачи	*Знает:* в минимальном объеме варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. *Умеет:* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. *Владеет:* базовыми навыками рассматрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	*Не Знает:* в минимальном объеме варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. *Не Умеет:* Применять правила как рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. *Не Владеет:* минимальными навыками рассматрения 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**
					Шкалы			
Код	**Формулиров**				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 *Владеет:*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 *Владеет:* 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 *Владеет:* 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
					Шкалы			
Код	Формулиров				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 мини мальном объеме анализ i оценку профессиональной информации, использу; различные информационные ресурсы *Умеет:* Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Владеет:* базовыми навыками анализа и оценки про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	*Не знает:* в мини мальном объеме анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Не умеет:* Определять источники, осуществляет анализ и оценку про фессиональной информации, используя различные информационные ресурсы *Не владеет:* базовыми навыками анализа и оценки про фессиональной 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
					Шкалы			
Код	Формулиров				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 сельскохозяйственно й 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 мини мальном 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 сельскохозяйственно й техники *Не владеет:* базовыми навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственн ой 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)

Компетенции[1]:

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 натурных испытаний слишком дорого, используем результаты опыта на модели трубопровода малого диаметра.

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

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

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

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

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

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

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

Тогда

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

Откуда

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

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

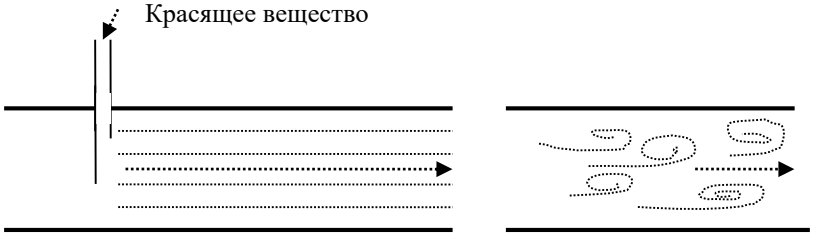
Пусть диаметр проектируемого трубопровода $d_н=200$ *мм;* кинематическая вязкость транспортируемой жидкости (трансмиссионного масла) $\nu_н=100$ *мм*^{2}*/с* и скорость течения равна $V_н=2$ *м/с*. Параметры модели: $d_м=20$ *мм*, $V_м=20$ *м/с*.

Подсчитаем число Рейнольдса

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

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

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

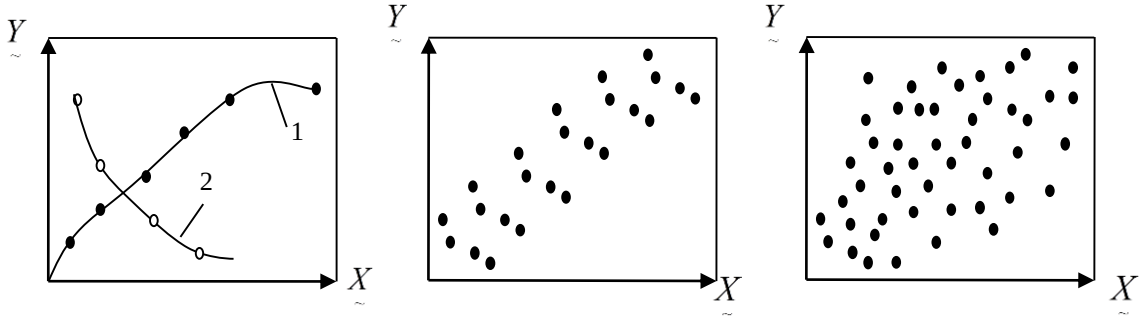


ламинарное течение турбулентное течение

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

7.4. *Элементы теории корреляции*.

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



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

Статическая зависимость (-1 < r < 1)

Отсутствие зависимости (r = 0)

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

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

Рассмотрим простейший случай. Найти уравнение регрессии по следующим данным:

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

Составим расчетную таблицу.

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

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

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

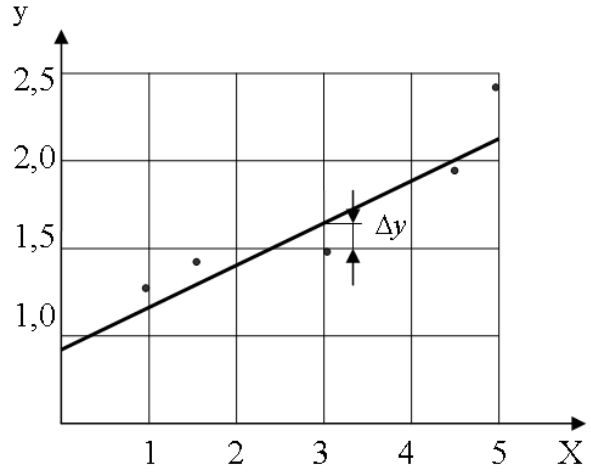
Здесь

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

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

Искомое уравнение регрессии

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



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

Как видно из рисунка отклонения экспериментальных данных от полученной аналитической зависимости (Δy) минимально.

Найдем коэффициент корреляции r:

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

Здесь

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

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

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

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

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

Среднее квадратичное отклонение

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

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

Тогда

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

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

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

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

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

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

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

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

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://e.lanbook.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://e.lanbook.com/book/145848, (Дата обращения 25.05.2023)	Все разделы	2	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, (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. - Режим доступа: https://elanbook.com/book/5107. (Дата обращения 25.05.2023)	Все разделы	2	Электронный ресурс
2	Коптев В.В., Основы научных исследований и патентоведения [Текст]: учебное пособие / В.В. Коптев, В. А. Богомягких, М.Ф. Трифонова, М., Колос, 1993, 144с	Все разделы	2	80

3	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии (ЭБС Лань) : учебник / под ред. А. И. Завражнова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 496 с. - Режим доступа: https://elanbook.com/book/5841, (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.cnshb.ru/akdil/ , свободный. - Загл. с экрана. -Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакаде-мии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.library.ru ,

свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды 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.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Spriner 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
Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № 310. Количество посадочных мест: 30. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № 313. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 109. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	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

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 318. Количество посадочных мест: 12. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 341. Количество посадочных мест: 6. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.
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 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.
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № 236, № 312. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,	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

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.

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	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2023*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*108/ 3*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Зачет*

Декан инженерного факультета	_____ *(подпись)*	*к.т.н., доцент* *(учёная степень, звание)*	Шешунова Е.В.
Председатель УМК	_____ *(подпись)*	*к.п.н.* *(учёная степень, звание)*	Ананьин Г.Е.
и.о. заведующего выпускающего кафедрой	_____ *(подпись)*	*к.ф.-м.н.* *(учёная степень, звание)*	Морозов В.В

Ярославль, 2023 г.

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	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*заочная*
Год начала подготовки	*2023*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*108/ 3*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Зачет*

Декан
инженерного факультета _____ *(подпись)* *к.т.н., доцент* *(учёная степень, звание)* Шешунова Е.В.

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

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 информацио нные ресурсы	Определять источники, осуществляет анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы	Навыками анализа и оценки профессиональной информации, используя различные информацио нные 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 сельскохозяйстве нной техники	Применять передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйстве нной техники	Навыками применения передового опыта в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйствен ной 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