

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Рег. № АИ6-23.58

«29» августа 2023 г.

Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.

Гуськов Ю.А.

(ФИС

(подпис)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.08 Надежность технических систем

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Направленность (профиль)

Курс: 3/4

Семестр: 6/7

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144	4/144		6/7
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	56	18		
Занятия лекционного типа	20	6		
Занятия семинарского типа	36	12		
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	88	126		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	КР	КР		6/7
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		6/7

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

Программу разработал:

Доцент кафедры техносферной безопасности и электротехнологии

(должность, ученая степень, ученое звание)



подпись

М.В. Самохвалов

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ПКР-5, ПКР-6.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПКР-5. Способен планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИПКР-5.1 Демонстрирует знания по техническому обслуживанию и ремонту энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве ИПКР-5.2 Проводит анализ эксплуатационных затрат на техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве ИПКР-5.3 Разрабатывает мероприятия по организации материально-технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование) в сельскохозяйственном производстве	Знать: - принципы и способы построения эффективных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматики; - методы сбора, обработки и анализа статистической информации; - методы и технические средства рационального использования электроэнергии в сельском хозяйстве; - основы планирования и организации работ при эксплуатации электрооборудования. Уметь: - пользоваться современными способами и средствами наладки и эксплуатации электроустановок. Владеть: - навыками составления графиков работ электротехнической службы с.-х. предприятия, ведения технической документации;
ПКР-6. Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИПКР-6.2. Проводит анализ эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве, разрабатывает способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации ИПКР-6.3. Использует	Знать: - достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области эксплуатации электрооборудования; - методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации систем электрификации с.-х. производства; - содержание процессов производственной и технической эксплуатации электрооборудования; - основные положения теории эксплуатации электрооборудования, методы теории надежности, теории массового обслуживания, а также

	материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	способы комплектования и диагностирования электроустановок; Уметь: - пользоваться методами поиска наиболее эффективных решений эксплуатационных задач; - выполнять расчеты и выбирать средства повышения надежности электрооборудования; Владеть: - навыками надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, технических средств автоматики и сетей; - навыками разработки и реализации мероприятий по экономии электроэнергии.
--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем» относится части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Светотехника», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Технология обслуживания и ремонт электрооборудования в АПК» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Энергосберегающие электротехнологии и энергоаудит», «Электротехнические системы и электрооборудование в АПК».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Виды занятий (ЛР)	Сам. Раб. (СР)	Всего по теме	
1	Основные понятия и определения.	2	3	2	7	ПКР-5, ПКР-6
2	Причины и последствия отказов электрооборудования.	2	3	2	7	ПКР-5, ПКР-6
3	Дестабилизирующие и компенсирующие воздействия на электрооборудование.	2	3	2	7	ПКР-5, ПКР-6
4	Основы рационального выбора и использования электрооборудования.	2	4	2	8	ПКР-5, ПКР-6
5	Элементы теории надежности.	2	4	3	9	ПКР-5, ПКР-6
6	Методы теории массового обслуживания.	2	4	3	9	ПКР-5, ПКР-6
7	Техническое диагностирование электрооборудования.	2	4	3	9	ПКР-5, ПКР-6

8	Принципы формирования электротехнических служб в АПК.	2	4	3	9	ПКР-5, ПКР-6
9	Проектирование электротехнической службы (ЭТС).	2	4	3	9	ПКР-5, ПКР-6
10	Экономия и рациональное использование электрической энергии.	2	3	2	7	ПКР-5, ПКР-6
	Подготовка и выполнение курсовой работы			36	36	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого	20	36	88	144	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Сам. Раб. (СР)	Всего по теме	
1	Основные понятия и определения.		1	8	9	ПКР-5, ПКР-6
2	Причины и последствия отказов электрооборудования.		1	8	9	ПКР-5, ПКР-6
3	Дестабилизирующие и компенсирующие воздействия на электрооборудование.		1	8	9	ПКР-5, ПКР-6
4	Основы рационального выбора и использования электрооборудования.	1	1	8	10	ПКР-5, ПКР-6
5	Элементы теории надежности.	1	2	8	11	ПКР-5, ПКР-6
6	Методы теории массового обслуживания.	1	2	8	11	ПКР-5, ПКР-6
7	Техническое диагностирование электрооборудования.	1	1	8	10	ПКР-5, ПКР-6
8	Принципы формирования электротехнических служб в АПК.	1	1	9	11	ПКР-5, ПКР-6
9	Проектирование электротехнической службы (ЭТС).	1	1	8	10	ПКР-5, ПКР-6
10	Экономия и рациональное использование электрической энергии.		1	8	9	ПКР-5, ПКР-6
	Подготовка и выполнение курсовой работы			36	36	
	Подготовка к экзамену			9	9	
	Итого	6	12	126	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы, курсовой работы, подготовки к экзамену.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1.Основные понятия и определения. Предмет и методы изучения. Основные сведения об электрооборудовании, используемом в сельском хозяйстве. Эксплуатационные свойства электрооборудования.

Раздел 2. Причины и последствия отказов электрооборудования. Классификации причин отказов. Закономерности появления отказов. Последствия отказов. Методика расчета экономического ущерба.

Раздел 3. Дестабилизирующие и компенсирующие воздействия на электрооборудование. Классификация воздействий. Влияние окружающей среды. Влияние технологических объектов. Влияние качества электрической энергии. Основы технической эксплуатации. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППР и ТО).

Раздел 4. Основы рационального выбора и использования электрооборудования. Типовые эксплуатационные задачи. Выбор электрооборудования по техническим параметрам. Выбор электрооборудования по экономическим критериям. Выбор типа защиты электрооборудования. Оптимизация режимов работы электрооборудования.

Раздел 5. Элементы теории надежности. Основные понятия и определения. Показатели надежности. Вероятностные характеристики показателей надежности. Простейшие методы расчета надежности. Расчет структурной надежности систем. Методы определения надежности. Применение теории надежности к решению эксплуатационных задач.

Раздел 6. Методы теории массового обслуживания. Примеры и характеристики потоков событий. Элементы теории массового обслуживания. Характеристики простейших СМО. Применение теории массового обслуживания к решению эксплуатационных задач.

Раздел 7. Техническое диагностирование электрооборудования. Профилактические испытания. Диагностирование изоляции. Диагностирование контактов. Диагностирование при техническом обслуживании и текущем ремонте.

Раздел 8. Принципы формирования электротехнических служб в АПК. Технический сервис в сельском хозяйстве. Обеспечение сервиса электрооборудования.

Раздел 9. Проектирование электротехнической службы (ЭТС). Задачи проектирования. Система показателей работ ЭТС. Анализ деятельности ЭТС. Расчет объема работ и штатного состава исполнителей ЭТС. Разработка графиков технического электрообслуживания и текущего ремонта. Выбор формы эксплуатации электрооборудования и структуры ЭТС. Разработка ремонтно-обслуживающей базы.

Раздел 10. Экономия и рациональное использование электрической энергии. Правила пользования электрической энергией. Расчеты за пользование электроэнергией. Нормирование потребления электроэнергии. Условия прекращения подачи электрической энергии. Ответственность энергоснабжающей организации. Пользование электрической энергией производственными сельскохозяйственными потребителями. Расчеты за электрическую энергию, используемую сельскохозяйственными предприятиями. Определение резервов экономии электрической энергии.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓1. Долгин В. П. Надежность технических систем: учеб. пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2020. - 167 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.com>]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102844-5. - Текст электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=398991>

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 192 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-102989-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=399304>

✓2. Зорин В. А. Надежность механических систем: учебник / В.А. Зорин. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - (Высшее образование). - www.dx.doi.org/10.12737/7596. - ISBN 978-5-16-102158-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=360295>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
3.	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Надёжность технических систем: метод. указания к лаборатор.-практ. занятиям и самост. работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: М.В. Самохвалов, Д.С. Болотов. – Новосибирск, 2019. - 42 с.

2. Надежность технических систем: метод. указания к выполнению курсовой. работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: М.В. Самохвалов. – Новосибирск, 2019. – 34 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	20 слайдов
2.	Презентация	Причины и последствия отказов электрооборудования.	15 слайдов
3.	Презентация	Проектирование электротехнической службы (ЭТС).	22 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-114 «Лаборатория	Аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска

электропривода»	занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	учебная, персональный компьютер, ноутбук переносной лабораторные стенды: - исследование характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. - исследование системы генератор-двигатель.
-----------------	---	---

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. №5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от «29» августа 2023 г. №1

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Понуровский В.А.

ФИО

Председатель методического совета ИИ

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО