

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 10:26:50
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbf

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Факультет энергетический
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю
Декан энергетического
факультета



«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
«Испытание и диагностика электрических машин»

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (уровень магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная
2 курс, 3 семестр / 2 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

формирование знаний принципов испытания и диагностики электрических машин, используемых в электроэнергетическом оборудовании. Изучение устройства, основ теории испытания и диагностики электрических машин и трансформаторов для организации их эффективного использования.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение основ теории испытания и диагностики электрических машин;
- изучение устройства приборов и оборудования для испытания и диагностики электрических машин и области их применения;
- изучение способов сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;
- ознакомление с техникой выполнения измерений и наблюдений, составления отчетов о выполненной работе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Испытание и диагностика электрических машин» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 3 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	ПК-1. Способность и готовность организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства	ПК-1.1 Знает методы обеспечения эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции	знать: - методы обеспечения эффективного использования и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: - организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки

	и животноводства		продукции растениеводства и животноводства владеть: - методами обеспечения эффективного использования и надежной работы сложных технических систем производства
		ПК-1.2 Владеет методами разработки мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий.	знать: - методы разработки мероприятий для обеспечения эффективного использования сложных технических систем уметь: - организовать на предприятиях агропромышленного систему эффективного производства владеть: - методами разработки мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий
		ПК-1.3 Владеет знаниями для поиска путей сокращения затрат на выполнение электрифицированных и автоматизированных производственных процессов	знать: - методы обеспечения эффективного использования и надежной работы сложных технических систем для поиска путей сокращения затрат уметь: - оптимизировать затраты на выполнение электрифицированных и автоматизированных производственных процессов владеть: - владеет знаниями для поиска путей сокращения затрат на выполнение электрифицированных и автоматизированных производственных процессов
ПК-7	Способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	ПК-7.1 Владеет знаниями и навыками работы в современных системах поддержки принятия инженерных решений и системах моделирования	знать: - ремонта машин и оборудования в сельском хозяйстве, современные технологические процессы ресурсосбережения и использования возобновляемых источников энергии в АПК, направленные на обеспечение высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции уметь: - выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве, обосновать и проектировать рациональные способы восстановления деталей, разрабатывать технологическую документацию на ремонт и восстановление деталей, сборочных единиц и машин; владеть: - навыками методологического анализа современных методов научного исследования и его результатов

		ПК-7.2 Владеет методами построения имитационных моделей систем управления технологическим оборудованием	знать: - методы построения имитационных моделей, реализующих современные алгоритмы расчета надежности уметь: - пользоваться отечественным и зарубежным опытом управления технологического оборудованием владеть: - методами расчета, моделирования и управления процессами, протекающими в технологическом оборудовании
--	--	---	---

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине 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 Университете 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 Университета 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, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 3, вид отчетности - экзамен.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	24	24
в том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа:	84	84
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	50	50
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	34	34
Подготовка и сдача экзамена ²	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2,
ВИД ОТЧЕТНОСТИ - ЭКЗАМЕН

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	24	24
в том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа:	84	84
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	50	50

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	34	34
Подготовка и сдача экзамена ²	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.2 Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

5.2.1 Очная форма обучения

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
3	лекция	
	лабораторное занятие	
	практическое занятие	2
	самостоятельная работа	
ИТОГО		2

5.2.2 Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
2	лекция	
	лабораторное занятие	
	практическое занятие	2
	самостоятельная работа	
ИТОГО		2

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат.	самост. работа	
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1	Нормативная и проектная документация	2	2		14	Отчет по ПР
2	Испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	2	2		14	Отчет по ПР
3	Испытания устройств защитного отключения	2	2		14	Отчет по ПР
4	Методы испытания электрических машин	2	2		14	Индивидуальное домашнее задание
5	Методы диагностики электрических машин	2	2		14	Отчет по ПР
6	Методы испытания и диагностики асинхронного двигателя	2	2		14	Отчет по ПР
	Экзамен					36

	Итого по дисциплине	12	12	0	84	
		144				

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат.	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
	2 курс					
1	Нормативная и проектная документация	2	2		14	Отчет по ПР
2	Испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	2	2		14	Отчет по ПР
3	Испытания устройств защитного отключения	2	2		14	Отчет по ПР
4	Методы испытания электрических машин	2	2		14	Индивидуальное домашнее задание
5	Методы диагностики электрических машин	2	2		14	Отчет по ПР
6	Методы испытания и диагностики асинхронного двигателя	2	2		14	Отчет по ПР
	Экзамен					36
	Итого по дисциплине	12	12	0	84	
		144				

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1. Основная литература:

1. Современные методы диагностики систем электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. Г. Гиоев. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. - 71 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/140601>

2. Исследование электрических машин [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. В. Быковский, И. И. Гирфанов . - Оренбург : ОГУ, 2015. - 112 с. ; есть. - Режим доступа:<https://lib.rucont.ru/efd/325407>

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

3. Электрические машины [Электронный ресурс] / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. - 1-е изд. - : Лань, 2017. - 300 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/95139>.

4. Организационные и методические рекомендации по проведению испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей – М.: ЗАО «Энергосервис», 2004. – 204 с.

5. Гольдберг О.Д. Испытания электрических машин. Учеб. для вузов. - 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2008.- 255 с.: ил.

6.

7. Бастрон А.В., Эксплуатация электрооборудования. Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей/ А.В. Бастрон, А.В. Мещеряков, Е.С Тыртышный, А.В. Чебодаев; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2006.-231 с.

8. Копылов И.П. Электрические машины: учеб. для вузов. – 2-е изд. перераб. - М.: Высш.шк.; Логос; 2008. - 607 с.

9. Проектирование электрических машин: Учеб. для вузов / Гольдберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С.; Под ред. О.Д. Гольдберга. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2007.- 430 с.: ил.

б) дополнительная литература

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Бастрон А.В., Эксплуатация электрооборудования. Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей/ А.В. Бастрон, А.В. Мещеряков, Е.С Тыртышный, А.В. Чебодаев; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2006.-231 с.

2. Средства электрических измерений и их поверка [Электронный ресурс] : 2018-06-07 / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. - 1-е изд. - : Лань, 2018. - 316 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/107287>.

3. Аполлонский С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный учебник] : учеб.пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, 2011. - 443 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2034

4. ГОСТ 10159-79. Машины электрические вращающиеся коллекторные. Методы испытаний. - М.: Изд-во стандартов, 1984.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. https://youtu.be/3EVT_MnqwVo. Учебный комплекс «Силовые электрические машины переменного тока»

2. <https://youtu.be/ycD10zfsZiI> - Принцип действия генератора и ДПТ.

3. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.

4. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.

5. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.

6. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
7. <http://www/electrolibrary.ru>. - «Электронная электротехническая библиотека».
8. https://youtu.be/3EVT_MnqwVo. Учебный комплекс «Силовые электрические машины переменного тока»
9. <https://youtu.be/ycD10zfsZiI> - Принцип действия генератора и ДПТ.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader DC	
2	Архиватор 7-zip	
3	Браузер Mozilla Firefox.	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, аудитория № 151	Специализированная мебель: стул ИЗО- 31 шт, стол письменный - 22 шт, доска аудиторная - 1 шт, экран настенный ScreenMediaGoldview - 1 шт, трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: проектор Benq - 1 шт, Ноутбук LenovoG5045 - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, аудитория № 140	Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамья - 18 шт, доска аудиторная- 1 шт, трибуна- 1 шт, стул черный- 2 шт. Технические средства обучения: экран	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторно-практических занятий, курсового проектирова-

		настенный Screen Media Goldview- 1 шт, проектор Optoma -1 шт, учебно-наглядные пособия - 20 шт, ноутбук Lenovo G5045 - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1шт, Лабораторный стенд «Электрические машины» - 13 шт, Лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 1 шт, Лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт, стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт, стенд для измерения удельного поверхностного и объемного сопротивлений твердых диэлектриков -1 шт, учебно-наглядные пособия.	ния (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3.	664038 Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. -123 Библиотека, читальные залы.	Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Мебель: столы, стулья. Зал №2 -Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги, мебель: столы, стулья.	Для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))
4.	664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, аудитория № 142	Специализированная мебель: стол - 1 шт., стулья - 4 шт.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 3 семестр

Лекции – 12 часов. Практические занятия – 12 часов. Экзамен

Текущие аттестации: отчеты по практическим работам, индивидуальное домашнее задание.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
1. Нормативная и проектная документация	10	1 неделя
2. Испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты	10	2 неделя
3. Испытания устройств защитного отключения	10	3 неделя
4. Методы испытания электрических машин	10	4 неделя

5. Методы диагностики электрических машин	10	5 неделя
6. Методы испытания и диагностики асинхронного двигателя	10	6 неделя
ИТОГО	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 - 12
Участие в олимпиадах, конференциях разного уровня, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Программу составил



Боннет Вячеслав Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой



Сукьясов Сергей Владимирович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ М. А. Лось

«__» _____ 2021 г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 2021 г.