

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 17.07.2023 19:27

Уникальный программный идентификатор:
dcb6dc8315334aed86b1a173ad0c2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра Автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 17 » 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 Гидромелиорация

Профиль: Проектирование и строительство гидромелиоративных систем

Курс: 4

Семестр: 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчики: Уманский П. М., старший преподаватель, к.т.н. Уманский
«29» 08 2022 г.

Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор Сторчевой
«29» 08 2022 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент Коноплин
«29» 08 2022 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины блока
Б1.В.ДВ.02.02. студентам очной формы обучения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направ-
лению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизации и роботизации
технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 1
«29» 08 2022 г.

Заведующий кафедрой Автоматизации и роботизации технологических про-
цессов имени академика И.Ф. Бородина Сторчевой В.Ф., д. т. н.,
профессор Сторчевой «29» 08 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова Смирнов А. П., к.т.н., доцент Смирнов «29» 08 2022 г.
протокол №9 от 24.08.22

Заведующий выпускающей кафедры Сельскохозяйственные мелиорации, ле-
соводство и землеустройство Дубенок Н.Н., д.т.н.,
профессор Дубенок «29» 08 2022 г.

/Заведующий отделом комплектования ЦНБ Ермилов Л.В.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленности (профиль): Проектирование и строительство гидромелиоративных систем

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса, организации комплекса мероприятий и работ по эффективной и надёжной эксплуатации гидромелиоративных систем, насосных станций, силового электрооборудования и автоматики, электропривода. Приобретение навыков владения современными цифровыми технологиями и компьютерными программы, используемые при расчете электрических цепей (Electronics Workbench 5.12).

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» относится к элективной (по выбору) части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): **УК-10** (УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3); **ПКос-13** (ПКос-13.1, ПКос-13.2); **ПКос-14** (ПКос-14.1, ПКос-14.3).

Краткое содержание дисциплины: Электрические нагрузки. Электропитание мелиоративных насосных станций. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации. Выбор трансформаторов. Электрические сети. Классификация электрических линий и сетей. Выбор проводов и кабелей. Электропривод на объектах мелиорации. Основы электропривода. Выбор электродвигателя для электропривода.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов/3 зачётные единицы.

Промежуточный контроль: зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» является формирование у студентов теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса, организации комплекса мероприятий и работ по эффективной и надёжной эксплуатации гидромелиоративных систем, насосных станций, силового электрооборудования и автоматики, электропривода. Приобретение навыков владения современных цифровыми технологиями и компьютерными программами, используемые при расчете электрических цепей (Electronics Workbench 5.12).

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Yandex, Google, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» относится к элективной (по выбору) части блока Б1 «Дисциплины (модули)» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» являются: электротехника, электроника и автоматика (2 курс), насосы и насосные станции (3 курс).

Особенностью дисциплины является практико-ориентированная направленность, обеспечивающая получение студентами знаний и умений в области энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса

Рабочая программа дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатываются индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знания и владение базовыми экономическими и финансовыми методами	базовые экономические и финансовые методы	применять базовые экономические и финансовые методы	базовыми экономическими и финансовыми методами
			УК-10.2 Умение применять в практической деятельности базовые экономические и финансовые методы для принятия обоснованных решений	способы применения в практической деятельности базовые экономические и финансовые методы	применять в практической деятельности базовые экономические и финансовые методы для принятия обоснованных решений	способами применения в практической деятельности базовых экономических и финансовых методов
			УК-10.3 Владеть инструментами экономической культуры и финансовой грамотности для обеспечения эффективности производственной деятельности	инструменты экономической культуры и финансовой грамотности	использовать инструменты экономической культуры и финансовой грамотности для обеспечения эффективности производственной деятельности	инструментами экономической культуры и финансовой грамотности
2	ПКос-13	Способен к организации мероприятий и управлению работами по эксплуатации гидромелиоративных систем и водохозяйственных объектов, оценке хозяйственного и экологического состояния водных объектов, принятия решений по модернизации и реконструкции технологического оборудования гидромелиоративных систем с применением цифровых средств и технологий	ПКос-13.1 Знание и владение методами организации комплекса мероприятий и работ по эксплуатации гидромелиоративных систем и водохозяйственных объектов, планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности	методы организации комплекса мероприятий и работ по эксплуатации гидромелиоративных систем, мелиоративных насосных станций, силового электрооборудования и автоматики	организовывать комплекс мероприятий и работ по эксплуатации гидромелиоративных систем, выбирать электродвигатели для электропривода насосов	методами по планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности, выбора электродвигателей для электропривода насосов
			ПКос-13.2 Умение решать оперативные задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации гидромелиоративных и водохозяйственных объектов, планированием водопользования и вододеления, принятия решений по модернизации и реконструкции технологического оборудования гидромелиоративных систем с применением	способы применения электропривода на объектах мелиорации	выбирать электродвигатель для электропривода затворов автоматизированных сооружений	методами выбора электродвигателя для электропривода затворов автоматизированных сооружений.

			цифровых средств и технологий			
3	ПКос-14	Способен обеспечить организацию комплекса работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях с использованием анализа данных и технико-экономических показателей для оценки надежности и состояния технологического оборудования гидромелиоративных систем	ПКос-14.1 Знание и умение организовать технологическое обеспечение контрольно-измерительного оборудования, использовать методы организации оптимального взаимодействия сотрудников для проведения работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов гидромелиорации	способы технологического обеспечения контрольно-измерительного оборудования; принципы размещения и компоновки трансформаторных подстанций для объектов мелиорации; современные цифровые технологии и компьютерные программы, используемые при расчете электрических цепей (Electronics Workbench 5.12)	организовывать технологическое обеспечение контрольно-измерительного оборудования; использовать методы организации оптимального взаимодействия сотрудников для проведения работ по мониторингу окружающей среды и технического состояния объектов на мелиорируемых территориях; использовать для расчета электрических цепей современные компьютерные программы, (Electronics Workbench 5.12)	методами определения оптимального расположения трансформаторных подстанций для объектов мелиорации; методами расчета электрических цепей с использованием современных компьютерных программ (Electronics Workbench 5.12)
			ПКос-14.3 Умение определять оптимальные диапазоны параметров и использовать технико-экономические показатели для оценки надежности, работоспособности и ресурсообеспеченности технологического оборудования гидромелиоративных систем, применять методы определения технического состояния и готовности узлов и систем объектов гидромелиорации с применением цифровых средств и технологий	оптимальные диапазоны параметров для оценки надежности, работоспособности и ресурсообеспеченности технологического оборудования гидромелиоративных систем;	применять методы определения технического состояния и готовности узлов и систем объектов гидромелиорации	методиками выбора проводов и кабелей в распределительных сетях, расчета площади сечения проводов и кабелей, линии электропередачи

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Час. всего/*	семестр № 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108
1. Контактная работа:	48,25/4	48,25
Аудиторная работа	48,25/4	48,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4	24
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	50,75	50,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Введение. Особенности энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса	4,75	2			2,75
Раздел 1. Электрические нагрузки. Графики электрических нагрузок. Резервирование электроснабжения. Расчет электрических нагрузок	16	4	4		8
Раздел 2. Электроснабжение мелиоративных насосных станций. Главные схемы электрических соединений и основное оборудование. Выбор электродвигателей для электропривода насосов.	20	4	4/2		12
Раздел 3. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации. Принципы размещения и компоновки. Выбор трансформаторов.	20	4	4		8
Раздел 4. Электрические сети. Классификация электрических линий и сетей. Конструкции электрических сетей. Надежность систем электроснабжения. Выбор проводов и кабелей. Расчет линии электропередачи.	20	4	8/2		12
Раздел 5. Электропривод на объектах мелиорации. Основы электропривода. Выбор электродвигателя для электропривода. Выбор затворов автоматизированных сооружений.	18	6	4		8
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Подготовка к зачету	9				9
Всего за 5 семестр	108	24	24	0,25	59,75

* в том числе практическая подготовка

Введение. Особенности энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса.

Состав систем электроснабжения и назначение основных элементов. Основные системы электроснабжения. Критерии электропотребителей и схемы их электроснабжения.

Раздел 1. Электрические нагрузки.

Графики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки. Резервирование электроснабжения. Расчетная электрическая нагрузка. Методы определения расчетной электрической нагрузки. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 380/220 В. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 10 кВ.

Раздел 2. Электроснабжение мелиоративных насосных станций.

Главные схемы электрических соединений и основное оборудование. Силовое электрооборудование и автоматика. Выбор электродвигателей для электропривода насосов. Автоматизация насосных станций.

Раздел 3. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации.

Принципы размещения и компоновки трансформаторных подстанций. Системы электроснабжения сельскохозяйственных районов. Внутренние распределительные устройства. Выбор трансформаторов. Выбор местоположения трансформаторных подстанций.

Раздел 4. Электрические сети.

Классификация электрических линий и сетей. Конструкции электрических сетей. Надежность систем электроснабжения. Показатели надежности электроснабжения объектов мелиоративного комплекса. Технико-экономические расчеты систем электроснабжения. Выбор проводов и кабелей в распределительных сетях. Расчет площади сечения проводов и кабелей. Расчет линии электропередачи. Определение предельной длины линии 380/220 В.

Раздел 5. Электропривод на объектах мелиорации.

Основы электропривода. Режимы работы и характеристики асинхронных электродвигателей. Выбор электродвигателя для электропривода. Выбор затворов автоматизированных сооружений. Скорость маневрирования затворами. Выбор электропривода. Минимальная мощность электропривода.

4.3 Лекции, практические, семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение. Особенности энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса				2
	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи	Лекции № 1, 2. Графики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки. Резервирование электроснабжения			4
		Практическая работа № 1, 2. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 380/220 В. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 10 кВ		ПКос-13 (ПКос-13.1, ПКос-13.2); ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)	Решение типовых задач в условиях ограничения времени. Расчет электрических цепей с помощью компьютерных программ Electronics Workbench 5.12
2.	Раздел 2. Электроснабжение мелиоративных насосных станций	Лекция № 3, 4. Главные схемы электрических соединений и основное оборудование	УК-10 (УК-10, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3); ПКос-13 (ПКос-13.1, ПКос-13.2); ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)		2
		Практическая работа № 3, 4. Выбор электродвигателей для электропривода насосов. Автоматизация насосных станций.		Устный опрос. Решение типовых задач в условиях ограничения времени	8

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3.	Раздел 3. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации	Лекции № 4, 5. Принципы размещения и компоновки трансформаторных подстанций.	ПКос-13 (ПКос-13.1, ПКос-13.2); ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)		4
		Практическая работа № 4, 5. Выбор трансформаторов. Выбор местоположения трансформаторных подстанций		Собеседование (устный опрос). Решение типовых задач в условиях ограничения времени	4
	Раздел 4. Электрические сети	Лекции № 6, 7. Классификация электрических линий и сетей. Конструкции электрических сетей.	УК-10 (УК-10, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3); ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)		4
		Практическая работа № 6, 7, 8, 9. Выбор проводов и кабелей в распределительных сетях. Расчет площади сечения проводов и кабелей. Расчет линии электропередачи. Определение предельной длины линии 380/220 В		собеседование (устный опрос)	8
5.	Раздел 5. Электропривод на объектах мелиорации	Лекции № 8, 9, 10. Основы электропривода. Режимы работы и характеристики асинхронных электродвигателей. Выбор электродвигателя для электропривода	ПКос-13 (ПКос-13.1, ПКос-13.2); ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)		6
		Практическая работа № 10, 11. Выбор электропривода. Минимальная мощность электропривода		Устный опрос	4

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Введение. Особенности энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса. Раздел 1. Электрические нагрузки.	Критерии электропотребителей и схемы их электроснабжения. Расчетная электрическая нагрузка. Методы определения расчетной электрической нагрузки. ПКос-13 (ПКос-13.1, ПКос-13.2)
2	Раздел 2. Электроснабжение мелиоративных насосных станций	Силовое электрооборудование и автоматика ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)
3	Раздел 3. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации	Системы электроснабжения сельскохозяйственных районов. Внутренние распределительные устройства ПКос-13 (ПКос-13.1, ПКос-13.2)
4	Раздел 4. Электрические сети	Надежность систем электроснабжения. Показатели надежности электроснабжения объектов мелиоративного комплекса. Техно-экономические расчеты систем электроснабжения ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3); УК-10 (УК-10, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3)
5	Раздел 5. Электропривод на объектах мелиорации	Выбор затворов автоматизированных сооружений. Скорость маневрирования затворами ПКос-14 (ПКос-14.1, ПКос-14.3)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия;
- дополнительные формы организации обучения — самостоятельная работа студентов.
- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Yandex, Google, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data)).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Введение. Особенности энергообеспечения объектов мелиоративного комплекса	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция с элементами VR-технологии).
2.	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи Практическая работа № 1. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 380/220 В. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 10 кВ	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени). Расчет электрических цепей с помощью компьютерных программ Electronics Workbench 5.12
3.	Раздел 2. Электроснабжение мелиоративных насосных станций Лекция № 3. Главные схемы электрических соединений и основное оборудование	Л Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter
4.	Раздел 3. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации Практическая работа № 4. Выбор трансформаторов. Выбор местоположения трансформаторных подстанций	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени).
5.	Раздел 5. Электропривод на объектах мелиорации Лекция № 8. Основы электропривода	Л Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа лекция с элементами VR-технологии).

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности****Расчетно-графическая работа (задачи) для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

Задания для расчетно-графической работы (табл. 7) находятся в учебных пособиях:

1. Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электротехника с основами электроники и электроснабжение: учебное пособие. – М.: МЭСХ, 2017. – 52 с.
2. Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электроснабжение, электротехника и основы электроники: учебное пособие. – М.: МЭСХ, 2021. – 126 с.

Задания для контрольной работы (задачи)

Название	№ задачи
Практическая работа № 4, 5. Выбор трансформаторов. Выбор местоположения трансформаторных подстанций	Задача № 7
Практическая работа № 3, 4. Выбор электродвигателей для электропривода насосов. Автоматизация насосных станций.	Задача № 9

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Состав систем электроснабжения и назначение основных элементов. Основные системы электроснабжения.
2. Графики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки. Резервирование электроснабжения.
3. Расчетная электрическая нагрузка. Методы определения расчетной электрической нагрузки.
4. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 380/220 В.
5. Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением 10 кВ.
6. Электроснабжение мелиоративных насосных станций. Главные схемы электрических соединений, основное оборудование.
7. Выбор электродвигателей для электропривода насосов мелиоративных насосных станций.
8. Автоматизация мелиоративных насосных станций.
9. Принципы размещения и компоновки трансформаторных подстанций для объектов мелиорации.
10. Системы электроснабжения сельскохозяйственных районов. Внутренние распределительные устройства.
11. Выбор трансформаторов. Выбор местоположения трансформаторных подстанций для объектов мелиорации..
12. Классификация электрических линий и сетей. Конструкции электрических сетей.
13. Надежность систем электроснабжения. Показатели надежности электроснабжения объектов мелиоративного комплекса.
14. Техничко-экономические расчеты систем электроснабжения.
15. Выбор проводов и кабелей в распределительных сетях. Расчет площади сечения проводов и кабелей.
16. Расчет линии электропередачи.
17. Определение предельной длины линии 380/220 В.
18. Режимы работы и характеристики асинхронных электродвигателей. Выбор электродвигателя для электропривода.
19. Выбор затворов автоматизированных сооружений. Скорость маневрирования затворами.
20. Выбор электропривода. Минимальная мощность электропривода.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Используем традиционную систему контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления «зачета» проводится по системе «зачет», «незачет» и представлены в таблице 8.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения	
Оценка	Критерии оценивания
«Зачет»	Оценку «зачет» заслуживает студент, полностью или частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал. Допускаются отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа
«Незачет»	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

- 1) Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3114-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130498> (дата обращения: 30.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2) Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211058> (дата обращения: 30.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3) Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для вузов / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-7262-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156932>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4) Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник для вузов / Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов - М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. - 656 с.

7.2 Дополнительная литература

- 1) Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электроснабжение, электротехника и основы электроники: учебное пособие. – М.: МЭСХ, 2021. – 126 с.

- 2) Справочник по проектированию электрических сетей / ред. Файбисович Давид Львович Файбисович Д.Л. - М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. - 315 с.
- 3) Лещинская, Т.Б.. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства: учебное пособие для студентов вузов / Т.Б. Лещинская, И.А. Наумов - М.: БИБКОМ-ТРАНСЛОГ, 2015. - 455 с.
- 4) Сторчевой В.Ф., Уманский П.М., Сучугов С.В. Электрические машины, электропривод, автоматизация машин и оборудования природообустройства. Учебное пособие. – М.: МЭСХ. 2018. - 166 с.
- 5) Мелиорация и водное хозяйство (журнал).

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 1) Сторчевой В.Ф., Сучугов С.В., Уманский П.М. Практикум по электротехнике, основам электроники и электрическим машинам природообустройства. – М.: МЭСХ, 2018. – 252 с.
- 2) Гриднева, Т. С. Электроснабжение: методические указания / Т. С. Гриднева. — Самара: СамГАУ, 2020. — 67 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143461> (дата обращения: 08.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3) Чебаевский В.Ф. и др. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / В.Ф.Чебаевский, К.П. Вишневский, Н.Н. Накладов. – М.: Колос, 2000. – 376 с.
- 4) Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3114-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130498> (дата обращения: 30.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.ni.com/multisim/> Electronics Workbench Multisim. Программа конструирования электрических схем (открытый доступ).
2. <http://www.kodges.ru> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате pdf для бесплатного перекачивания) – открытый доступ.
3. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) – открытый доступ.
4. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) – открытый доступ.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи	Microsoft Office Word Microsoft Office Power Point	Оформительская Презентация	Microsoft	2010
		http://www.ni.com/multisim/ Electronics Workbench Multisim	расчетная	National Instrument Electronics	2008
2	Раздел 2. Электроснабжение мелиоративных насосных станций	Microsoft Office Word Microsoft Office Power Point	Оформительская Презентация	Microsoft	2010
3	Раздел 3. Трансформаторные подстанции для объектов мелиорации	https://www.mentimeter.com компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	обучающая		2014
4.	Раздел 5. Электропривод на объектах мелиорации	Microsoft Office Word Microsoft Office Power Point	Оформительская Презентация	Microsoft	2010

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» предусматривает широкое использование мультимедийного оборудования, для демонстрации презентаций, показа учебных фильмов.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория №15	Лаборатория Электротехники, электроники и автоматики. Лабораторные стенды:

	ЛЭС-5 (Инв. № 41036000005107. 41036000005109); Вольтметры Инв. №210134000000449 210340000000453); Амперметры Инв.№210134000000454 ...210134000000457), Фазометры Инв.№210134000000623, 210134000000226, Счетчик Инв. №410134000000231 Плакаты по электротехнике (Инв.№410138000000251...410138000000271)
Корпус № 24, аудитория № 206	компьютеров – 2 шт., проектор Acer H 6517ST – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 306	Компьютерный класс тип 2: компьютеров – 17 шт., проектор Acer H 6517ST – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., инв. № 410124000602951
Корпус № 24, аудитория № 310	Лабораторный комплекс ЛКЭТ-2 «Основы электротехники» Инв.№410124000602788; Лабораторный комплекс по электротехнике ЛКЭТ-3А Лабораторный комплекс по электротехнике ЛКЭТ-3Б; (Инв.№410124000602837); (Инв. №410124000602838); (Инв.№410124000602825); (Инв.№410124000602824); Ноутбук Lenovo (Инв.№21013000000923); Экран (Инв.№210136000001034).
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.	Для самостоятельной работы студентов предусмотрены читальные залы, оснащенные Wi-Fi, Интернет – доступом.
Общежития № 4, № 5 и № 11.	Предусмотрены комнаты для самоподготовки студентов в общежитиях по месту проживания.

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены: читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях по месту проживания.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В результате изучения дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» студент должен овладеть основными методами в области электроники и электротехники, пользоваться указанной преподавателем литературой: учебники, лекции, методические указания, информационные ресурсы в сети интернет. Подготовиться к устному опросу и решению задач.

Практические работы по дисциплине «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» должны обеспечить знакомство студентов с со-

временным электрооборудованием, с различными способами соединения элементов электрических цепей, и снятия показаний. А также методиками проведения исследований, методами измерений, измерительной аппаратурой и приборами (вольтметрами, амперметрами, ваттметрами и т. д.), факторами, влияющими на электромагнитные процессы, протекающие в электрических цепях синусоидального тока с различными способами соединений активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

К зачету студент должен решить задачи и пройти собеседование (устный опрос). Студенты, не решившие задачи и не прошедшие пройти собеседование (устный опрос), к зачету не допускаются.

Виды и формы обработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; решить задачи и пройти устный опрос по пропущенным темам.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Преподавание дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов:

1. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения.

2. При изучении методов электротехнического расчета и решении задач использовать справочную литературу минимум по одному экземпляру на двух студентов.

В процессе проведения практических занятий полезно использовать наглядные методы обучения. Их условно можно подразделить на две большие группы: метод иллюстраций и метод демонстраций. Метод иллюстраций предполагает показ компьютерных презентаций, макетов, слайдов, иллюстративных пособий: плакатов, таблиц. Метод демонстраций обычно связан с демонстрацией приборов, технических установок, электрооборудования.

Практические занятия, целью которых является закрепление и углубление знаний, полученных в лекционном курсе, целесообразно проводить также с использованием проблемного метода обучения. При использовании этого метода преподаватель, в ходе изложения материала, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, совместно со студентами раскрывает систему доказательств, сравнивает различные точки зрения и подходы, показывает способ решения поставленной задачи.

Практические занятия должны помочь студентам усвоить методы и приёмы технической эксплуатации зданий и сооружений.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Например, при проведении практических занятий первый час занятия – в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. Второй час каждого занятия проводится в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания без компьютера или применяя современные компьютерные программы для расчета электрических цепей (Electronics Workbench 5.12 и др.). Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов.

Рекомендуется посещение тематических выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Программу разработали:

Уманский П.М., старший преподаватель, к.т.н. _____
(подпись)

Сторчевой В.Ф., профессор, д.т.н. _____
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» ОПОП ВО по направлению: 35.03.11 Гидромелиорация, направленности (профиль): Проектирование и строительство гидромелиоративных систем (квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплиным Николаем Александровичем и.о. зав. кафедрой Физики РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, к.ф.-м.н., доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины: «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» ОПОП ВО, по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленности: (профиль): Проектирование и строительство гидромелиоративных систем (уровень обучения – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (работчики – Уманский Пётр Михайлович, старший преподаватель, к.т.н., Сторчевой Владимир Фёдорович, профессор, д.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» ОПОП ВО, (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к элективной (по выбору) части блока Б1 «Дисциплины (модули)»

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» закреплено 8 компетенций. Дисциплина «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» составляет 3 зачётных единицы, (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием) и аудиторных заданиях, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного **контроля** знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источников (3 - базовых учебника), дополнительной литературой – 5 наименований, методическими указаниями и рекомендациями к занятиям – 4 источника; Интернет-ресурсы – 4 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Энергообеспечение объектов мелиоративного комплекса» по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленности: (профиль): Проектирование и строительство гидромелиоративных систем (уровень обучения – бакалавр), разработанная Уманским Петром Михайловичем, старшим преподавателем, к.т.н., Сторчевым Владимиром Фёдоровичем, профессором, д.т.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка

труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Николай Александрович,
и.о. зав. каф. Физики, доцент РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, к.ф.-м.н.

(подпись)

« _____ » _____ 202__ г.