

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Цифровая трансформация электроэнергетики
наименование ОПОП

Б.1.В.02
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

**Б1.В.02 Проектирование единого информационного пространства
виртуальных предприятий**

Разработчик:
Вопиловский Сергей Симонович,

доцент кафедры строительства, энергетики и
транспорта

должность

кандидат экономических наук, доцент
ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры
строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры

протокол № 6_ от 22.05.2026г _____

Заведующий кафедрой строительства,
энергетики и транспорта

_____ Челтыбашев А.А.
подпись ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 2 з.е. (72 ч.)

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности	ИД-1ПК-1 Формирует классифицированную базу данных о состоянии электроэнергетических объектов и систем для построения информационных моделей ИД-2ПК-2 Выбирает электрооборудование и методы расчета его параметров и характеристик при проектировании объектов профессиональной деятельности ИД-3ПК-2 Использует программные продукты для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности	Знать: – перечень и основные требования нормативных документов в области проектирования систем электроснабжения; – физические процессы возникающие в электроустановке в процессе эксплуатации; – принципы организации и разработки проектов по цифровой трансформации электроэнергетики; – методы прогнозирования и планирования в области информационных технологий (ИТ). Уметь: – выполнять проектные работы в области ИТ в электроэнергетике; – контролировать режимы работы систем электроснабжения; – диагностировать электрооборудование систем электроснабжения; – создавать базу данных о состоянии энергетических систем; – выполнять чертежи принципиальных электрических схем объектов профессиональной деятельности. Владеть: – способностью построения информационных моделей объектов электроэнергетики; – технологией создания цифровых двойников для моделирования работы энергетических объектов и систем; – навыками построения схем и чертежей объектов электроэнергетики; – анализом результатов, получаемых в результате оптимизации объектов энергетики.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Проектная деятельность и управление проектами

Основные понятия. Жизненный цикл проекта. Фазы жизненного цикла инвестиционного проекта. Функции и подсистемы управления проектами. Предметные области управления проектами и базовые функциональные области управления проектами.

Тема 2. Структуры проектного управления

Понятие организационной структуры управления проектом и общие принципы ее построения. Классификация организационных структур управления проектом. Команда управления проектом. Инициализация проекта. Факторы, обуславливающие появление проектов. Проектные заявки. Отбор и распределение приоритетности проектов. Анализ и экспертиза проектов. Техничко-экономическое обоснование проектов. Устав проекта, его цели и элементы.

Тема 3. Планирование проекта

Процессы и уровни планирования. Линейные модели. Сетевые модели. Информационно-технологические модели. Ресурсное планирование. Бюджетирование проекта и проектное финансирование. Договоры и контракты.

Тема 4. Организационные структуры предприятий

Характеристики и типы организационных структур. Организационная структура управления корпорации. Принципы формирования организационной структуры. Методы проектирования организационных структур. Оценка эффективности организационных структур компании.

Тема 5. Проектирование информационного пространства предприятий

Информация и коммуникация. Коммуникационный процесс. Семиотика языка: синтактика, семантика, прагматика. Уровни коммуникации. Организационные коммуникации. Эффективность организационных коммуникаций.

Тема 6. Технологии цифровой трансформации

Цифровые двойники. Облачные технологии и типы облаков. Юоольшие данные. Машинное обучение и искусственный интеллект. Робототехника.

Тема 7. Цифровой переход предприятий топливно-энергетического комплекса

Автоматизация и оцифровка процессов производства. Система управления инженерными данными (СУИД). Цифровая платформа и MES-система. IT-архитектура ТЭК.

Тема 8. Цифровизация энергетической отрасли

Применение методологии «Модели ограничений». Процессы формирования и актуализации интегрированных моделей. Цифровые информационные модели при эксплуатации энергетических производств.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе [«Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным»](#).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе [«Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным»](#). ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Вопиловский С.С. Цифровая трансформация в топливно-энергетическом комплексе России: монография / С.С.Вопиловский. – Мурманск: МАУ, 2026. – 138с. ISBN 078-5-907905-55-9. Библиотечный фонд МАУ – 3 экз., + электронная версия.
2. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - Москва : Интермет Инжиниринг, 2006. - 670 с. - ISBN 5-89594-128-1 : 495-00. / Библиотечный фонд МАУ – 97 экз.
3. Макаров Е. Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей : учебник / Е. Ф. Макаров; М-во образования РФ, Ин-т развития проф. образования. - Москва : Academia : ИРПО, 2003. - 441, [1] с. - (Профессиональное образование. Электротехника). - ISBN 5-7695-1076-5. - ISBN 5-8222-0143-1 : 260-50. / Библиотечный фонд МГТУ – 10 экз.
4. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Н. К. Полуянович. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 390. - ISBN 978-5-8114-1201-3 : 755-04. / Библиотечный фонд МГТУ – 5 экз.

Дополнительная литература

1. Костин В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие для студентов образоват. орг., обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Триц. мост, 2015. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 290. - ISBN 978-5-4377-0048-8 : 304-00. / Библиотечный фонд МГТУ – 1 экз.
2. Петрова Н. Е. Практикум по электротехническому и конструкционному материаловедению : метод. указания к практ. работам по дисциплине "Электротехническое и конструкционное материаловедение" для направления подгот. 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Н. Е. Петрова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. технологии металлов и судоремонта ; [сост. Н. Е. Петрова]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 146 с. - 299-19. / Библиотечный фонд МГТУ – 19 экз.
3. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Е. Веселов, А. С. Карпов, Г. П. Фастий, В. В. Ярошевич; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" ; ФГБУН Центр физико-техн. проблем энергетики Севера КНЦ РАН. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,5 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2015 г. - Библиогр.: с. 132-134. / Библиотечный фонд МГТУ – 10 экз.
4. Власов А. Б. Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем : учебно-методическое пособие для курсантов и студентов по дисциплинам «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», "Научные исследования в области судового электрооборудования и средств автоматики", "Основы экспериментальных исследований" для технических специальностей / А. Б. Власов, К. Б. Аллояров; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,16 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 134 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
http://elib.mstu.edu.ru/2019/M_19_77.pdf

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы а) электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

- 4) Российское образование. Федеральный образовательный портал - Режим доступа: www.edu.ru;
- 5) Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mon.gov.ru>;
- 6) Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>;
- 7) Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.parvo.gov.ru>;
- 8) ОДУ Северо-Запада [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.soups.ru/index.php?id=odu_northwest
- 9) ПАО «Россети» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rosseti.ru/about/company/>

б) электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№ п/п	Дисциплина	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность/срок действия договора
1.	Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий	https://www.studentlibrary.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет / Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс». Протокол заседания кафедры ЭЭ от 17.05.2019 г. №9
2.	Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий	https://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет/ Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Протокол заседания кафедры ЭЭ от 17.05.2019 г. №9

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
3. Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009 (договор №32/352 от 15.12.2009)
4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.0.4 , номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор №26/32/277 от 15.11.2012)
5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356) от 10.12.2009)

6. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)

7. Программное обеспечение «АСОП-Эксперт», лицензионный договор № 41/17-04/2017/16 от 07.12.2017.

8. «Тренажер по оперативным переключениям» МОДУС версия 5.2 – лицензионный договор № Э-36-2011 от 27.11.2011.

9. Программное обеспечение «АСОП Наставник» – договор № 12-09-АН от 22.01.2009.

10. Программное обеспечение «Коммутационное оборудование на напряжение свыше 1000 В» - ООО Студио Конкр - Договор № 18/2006 от 12.12.06.

11. Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.

12. Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.

13. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

14. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)

15. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)

16. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры (выбрать), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;
- лабораторию _____ (если перечень необходимых лабораторий указан в ФГОС ВО по конкретному направлению подготовки/специальности).

Допускается/не допускается (выбрать) замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр 3	Всего часов	Курс		Всего часов
	7		2	3	
			Сессия 2	Сессия 1	
Лекции	16	16	6	-	6

Практические занятия	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	16	16	-	6	6
Самостоятельная работа	40	40	30	26	56
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	4	4
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки	72	72	36	36	72
	-	-	-	-	-
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля					
Экзамен	-	-	-	-	-
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-	-	+/-	+/-
Курсовая работа (проект)	1	1	-	1	1
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-
Количество контрольных работ	-	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-

Лабораторные работы

№ п\п	Темы работ
1	2
Очная форма	
1.	Проектная деятельность и управление проектами в энергетике
2.	Структуры проектного управления
3.	Планирование в проекта
4.	Организационные структуры предприятий
5.	Проектирование информационного пространства предприятий
6.	Технологии цифровой трансформации
7.	Цифровой переход предприятий топливно-энергетического комплекса
8.	Цифровизация энергетической отрасли
Заочная форма	
1.	Проектная деятельность и управление проектами в энергетике
2.	Структуры проектного управления
3.	Планирование проекта
4.	Организационные структуры предприятий
5.	Проектирование информационного пространства предприятий
6.	Технологии цифровой трансформации

7.	Цифровой переход предприятий топливно-энергетического комплекса
8.	Цифровизация энергетической отрасли

Перечень тем курсовых работ

№ п\п	Темы курсовых работ
1	2
	Очная форма
1.	Большие данные в энергетике
2.	Цифровые двойники в топливно-энергетическом комплексе
3.	Машинное обучение и искусственный интеллект в энергетике
4.	Облачные технологии и робототехника в электроэнергетике.
5.	Инновации и инновационные технологии в электроэнергетике
6.	Внедрение интернета вещей в сетевом комплексе электроэнергетики
7.	Использование технологии «Умная электросеть»
8.	Автоматизация ремонтных работ и технического обслуживания (ТОИР) объектов электроэнергетики
9.	Централизованный мониторинг технического состояния энергетических объектов
10.	Концепция «Умные подстанции»
11.	Процессы цифровизации в топливно-энергетическом комплексе
12.	Критическая инфраструктура и информационная безопасность
13.	Этапы цифровой трансформации в компаниях топливно-энергетического комплекса
14.	ИТ-архитектура топливно-энергетического комплекса
	Заочная форма
1.	Большие данные в энергетике
2.	Цифровые двойники в топливно-энергетическом комплексе
3.	Машинное обучение и искусственный интеллект в энергетике
4.	Облачные технологии и робототехника в электроэнергетике.
5.	Инновации и инновационные технологии в электроэнергетике
6.	Внедрение интернета вещей в сетевом комплексе электроэнергетики
7.	Использование технологии «Умная электросеть»
8.	Автоматизация ремонтных работ и технического обслуживания (ТОИР) объектов электроэнергетики
9.	Централизованный мониторинг технического состояния энергетических объектов
10.	Концепция «Умные подстанции»
11.	Процессы цифровизации в топливно-энергетическом комплексе
12.	Критическая инфраструктура и информационная безопасность
13.	Этапы цифровой трансформации в компаниях топливно-энергетического комплекса
14.	ИТ-архитектура топливно-энергетического комплекса

Вопросы к зачету

№ п\п	Вопрос
1	Жизненный цикл проекта.

2	Фазы жизненного цикла инвестиционного проекта.
3	Функции и подсистемы управления проектами
4	Предметные области управления проектами и базовые функциональные области управления проектами.
5	Понятие организационной структуры управления проектом и общие принципы ее построения
6	Классификация организационных структур управления проектом.
7	Команда управления проектом
8	Инициализация проекта.
9	Факторы, обуславливающие появление проектов.
10	Проектные заявки.
11	Отбор и распределение приоритетности проектов.
12	Анализ и экспертиза проектов.
13	Технико-экономическое обоснование проектов
14	Процессы и уровни планирования
15	Линейные модели.
16	Сетевые модели.
17	Информационно-технологические модели.
18	Ресурсное планирование.
19	Бюджетирование проекта и проектное финансирование.
20	Оценка эффективности организационных структур компании.
21	Характеристики и типы организационных структур.
22	Организационная структура управления корпорации.
23	Принципы формирования организационной структуры.
24	Методы проектирования организационных структур
25	Информация и коммуникация.
26	Коммуникационный процесс.
27	Уровни коммуникации.
28	Цифровые двойники.
29	Облачные технологии и типы облаков.
30	Большие данные.
31	Машинное обучение и искусственный интеллект
32	Робототехника.
33	Автоматизация и оцифровка процессов производства.
34	Система управления инженерными данными (СУИД). Цифровая
35	Цифровая платформа и MES-система.
36	IT-архитектура ТЭК.
37	Применение методологии «Модели ограничений».
38	Процессы формирования и актуализации интегрированных моделей.
39	Цифровые информационные модели при эксплуатации энергетических производств.