

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Инжиниринг в электроэнергетике и электротехнике  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоения дисциплинарных компетенций в области разработки электротехнических проектов, их технико-экономического и патентного обоснования.

Задачи учебной дисциплины: достижение цели данной дисциплины предполагает решение комплекса взаимосвязанных задач по развитию творческого профессионального потенциала обучающихся:

- изучение; методик формулировки целей и задач исследований, оценки перспективности проектов, их технико-экономического обоснования по выбранным критериям, оценки патентной чистоты и перспективности проектов, освоение организации и менеджмента проектной деятельности
- формирование умения обосновывать эффективность разработанных проектов, рассчитывать их основные технико-экономические показатели, определять патентную перспективность, управлять проектами на всех этапах их жизненного цикла;
- формирование навыков оценки целесообразности, эффективности технико-экономических показателей проектной деятельности и результатов проведения патентного поиска при разработке и реализации электротехнических проектов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- инжиниринг при обосновании технико-экономических показателей электротехнических объектов;
- принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе;
- изучение проблем организации и менеджмента проектной деятельности;
- инженерное описание проектной деятельности;
- методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта;
- методика бизнес планирования при разработке проектов в электроэнергетике и электротехнике;
- менеджмент реализации хода выполнения проектов и менеджмент персонала на всех этапах жизненного цикла создаваемых объектов;
- методика проведения патентных исследований и оценки эффективности внедрения разрабатываемых электротехнических объектов при их проектировании.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные термины, определения, структуру, этапы и методику организации научных и инженерных исследований.	Знает основные термины, определения, структуру, этапы и методику организации научных и инженерных исследований	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет: обосновывать актуальность научных и инженерных исследований; формировать объект и предмет, цели и задачи, приоритетность решения задач, предполагаемые результаты научных и инженерных исследований; использовать методы анализа и обобщения опыта научных и инженерных исследований.	Умеет: обосновывать актуальность научных и инженерных исследований; формировать объект и предмет, цели и задачи, приоритетность решения задач, предполагаемые результаты научных и инженерных исследований; использовать методы анализа и обобщения опыта научных и инженерных исследований	Защита лабораторной работы
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками: определения структуры и этапов научных и инженерных исследований; выбора критериев оценки результатов научных и инженерных исследований; технологией организации опытно-экспериментальной работы	Владеет навыками: определения структуры и этапов научных и инженерных исследований; выбора критериев оценки результатов научных и инженерных исследований; технологией организации опытно-экспериментальной работы	Защита лабораторной работы
УК-2	ИД-1УК-2	Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	Зачет
УК-2	ИД-2УК-2	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.	их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы	
УК-2	ИД-ЗУК-2	Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации и проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации и проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах	Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации и проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Технико-экономическое обоснование в управлении электротехническими проектами	6	8	0	20
<p>Введение. Организация работ в реализации проектной деятельности в электротехнике</p> <p>Организация учебного процесса. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Общие сведения об инжиниринге в электроэнергетике и электротехнике.</p> <p>Тема 1. Организация инвестиционной и проектной деятельности Общие понятия об инвестиционной деятельности. Циклы инвестиционного проекта. Инвестиционная фаза. Проектирование, его значение и организация. Основные этапы и стадии проектирования. Состав проекта. Основные технико-экономические показатели (ТЭП), характеризующие проектные решения. Экономические показатели вариантного проектирования. Методики оценки эффективности разработки электротехнических проектов, в частности, в области электромашиностроения. Основные показатели и параметры для их технико-экономического обоснования в объектах электромеханики.</p> <p>Тема 2. Руководство проектами как особый вид управления Определение проекта (в частности, области электротехники), его признаки и основные характеристики. Концепция управления проектами. Классификация типов проектов применительно к объектам электромеханики. Цель, стратегия и результат проекта. Разработка концепции проекта для объектов энергетики и электротехники. Методы и основные положения теории управления проектами. Жизненный цикл проекта. Основные характеристики, стандарты управления и особенности управления электротехническими проектами. Основные аспекты оценки качества проектов.</p> <p>Тема 3. Обоснование затрат на проектирование и использование объектов техники Расчет и анализ единовременных затрат по созданию (разработке) проектируемого объекта: себестоимости и цены изделия; предпроизводственных затрат; затрат на выполнение лабораторно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; определение сметной стоимости проектируемого объекта. Расчет и анализ предполагаемых текущих затрат (издержек) по эксплуатации (использованию) проектируемого объекта. Расчет сопутствующих капитальных вложений. Величина балансовых запасов. Степень изученности и стоимостная</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>оценка запасов.</p> <p>Тема 4. Эффективность затрат на производство проектируемой продукции Расчет показателей экономической эффективности и получаемого эффекта по сравнению с базовым объектом (аналогом). Расчет и анализ технико-экономических показателей применительно к основным группам параметров: техническим, конструкторским, технологическим, эксплуатационным, экономическим и др. Ранжирование по основным группам параметров. Определение масштабов и характера предполагаемого внедрения выполненной разработки. Методы и порядок расчета экономических показателей на выбранных примерах: капитальные вложения, эксплуатационные затраты, платежи и налоги, включаемые в себестоимость продукции и т.п.</p> <p>Тема 5. Планирование проектной и производственной программы для электротехнических объектов Порядок проектирования электротехнических объектов и производства работ. Составление смет, процедуры их итогового формирования и утверждения. Амортизационные отчисления и методы начисления амортизации. Эксплуатационные затраты и налоговые платежи. Погашение кредитных средств. Источники финансирования.</p> <p>Тема 6. Расчет показателей эффективности реализации проектов Интегральные показатели эффективности. Принципы итоговой оценки социальной и экономической эффективности разработки. Описание и анализ основных путей дальнейшего развития и решения поставленной задачи на ближайшую перспективу.</p>				
<p>Менеджмент проектов в электротехнике</p>	6	10	0	20
<p>Тема 7. Управление временем проекта Патентный поиск. Планирование проекта. Структура разбиения работ (СРР). Определение основных вех. Назначение ответственных за проект. Столбиковые диаграммы или график Ганта. Сетевое планирование. Целеполагание и определение ресурсов проекта. Связь сметного и календарного планирования.</p> <p>Тема 8. Маркетинг проекта Функциональная схема управления коммуникациями проекта. Значение коммуникаций для успеха проекта. Вводная дискуссия о коммуникативных трудностях на проекте. Коммуникативные барьеры и способы их преодоления. Современная концепция маркетинга в управлении проектами. Маркетинговые</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>исследования. Разработка маркетинговой стратегии проекта. Программа маркетинга проекта. Реализация маркетинга проекта. Управление маркетингом в рамках управления проектами.</p> <p>Тема 9. Проектное финансирование и управление рисками при реализации электротехнических проектов Общие понятия и особенности проектного финансирования. Виды проектного финансирования: параллельное и последовательное финансирование. Виды финансирования: собственные, заемные и привлеченные средства. Методы финансовой оценки проекта. Расходы и бюджетирование проекта. Основные понятия управления рисками проектов (на примерах). Методы анализа рисков и управление рисками. Риск и неопределенность, предположительная оценка и калькуляция. Качественный и количественный анализ рисков. Внешние и внутренние факторы воздействия рисков на проект. Методы снижения рисков (на примерах).</p>				
Менеджмент персонала, управление командой и завершение проекта	4	9	0	23
<p>Тема 10. Управление командой проекта Участники проекта и их роли. Эффективная команда проекта. Оценка эффективности команды. Формирование команды. Мотивы и стимулы. Команда и руководитель. Типы общения в процессе реализации проектов.</p> <p>Тема 11. Завершение проекта и роспуск команды. Роль мониторинга в общей системе управления проектами. Мониторинг управления рисками. Рекомендации по завершению проекта. Окончание проекта. Завершение работ и роспуск команды. Проверки проекта. Постпроектная оценка. Заключение.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	16	27	0	63
ИТОГО по дисциплине	16	27	0	63

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Инжиниринг и разработка состава проекта
2	Расчет основных технико-экономических показателей
3	Анализ возможных критических факторов успеха проекта и причин неудач
4	Определение критериев оптимальности расписания проекта



№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
5	Семинар-коллоквиум: «Ранжирование степени важности управленческих решений»
6	Расчет и анализ единовременных затрат по созданию (разработке) проектируемого объекта: себестоимости и цены изделия, предпроизводственных затрат с учетом фактора времени
7	Расчет величины и степени изученности балансовых запасов
8	Расчет показателей экономической эффективности и получаемого эффекта по сравнению с базовым объектом (аналогом) или действующими нормативами (условиями)
9	Ранжирование проектов по основным группам параметров
10	Расчет порога рентабельности, запаса финансовой устойчивости
11	Построение графика безубыточности реализации проекта
12	Семинар-коллоквиум: «Разработка плана получения кредита»
13	Анализ безубыточности производства
14	Определение себестоимости продукции на предыдущем процессе
15	Семинар «Разработка плана управления капитальными вложениями»
16	Определение ресурсов проекта
17	Разработка Плана проекта по вехам
18	Формирование задач менеджера проекта по управлению коммуникациями
19	Реализация алгоритма разработки плана управления коммуникациями
20	Определение источников финансирования и финансовая оценка проекта
21	Разработка схемы управления качеством проекта
22	Оценка эффективности команды на примере реализации проекта по повышению энергетической эффективности электротехнического объекта
23	Разбор примера формирования команды для реализации энергетического проекта
24	Семинар-коллоквиум: «Разработка матрицы ответственности проекта»
25	Выполнение административного завершения проекта
26	Формирование итогового отчета по проекту. Подведение итогов. Завершение проекта. Роспуск команды. Заключение
27	Подведение итогов цикла лабораторных занятий. Зачетное занятие

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Малышев Е. А. Теоретические и методологические положения процесса управления предприятиями энергетики в условиях модернизации экономики. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011. 403 с.	4

2	Шубина Н. Н., Ленина В. В. Организация производства и менеджмент (Производственный менеджмент) : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 176 с. 11,25 усл. печ. л.	71
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Горшкова Л. А., Горбунова М. В. Основы управления организацией : практикум с использованием активных методов обучения учебное пособие. Москва : КНОРУС, 2012. 262 с. 16,5 усл. печ. л.	10
2	Управление проектом. Основы проектного управления : учебник для вузов / Разу М. Л., Лялин А. М., Бронникова Т. М., Разу Б. М. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : КНОРУС, 2011. 755 с.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Быкова Е. С. Организация производства и менеджмент : учебное пособие / Е. С. Быкова, В. В. Ленина, Н. Н. Шубина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2806">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2806</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютер	10
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------