

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
«Инжиниринговая деятельность»

Направление подготовки бакалавров – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Направленность (профиль) – Управление электроэнергетическими системами.

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, эксплуатационный.

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет  
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор, д.т.н

А.Н. Макаров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭС и Э

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

А.Н. Макаров

Согласовано

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Инжиниринговая деятельность» является формирование у магистрантов устойчивых знаний по инжиниринговому творчеству, организации и проведению инжиниринговой работы.

**Задачами дисциплины** являются:

- приобретение по структуре создания новой техники и инжиниринговых компаний, составу инжиниринговых и сервисных центров компаний;
- овладение организации конвейеризации, механизации, автоматизации производства;
- формирование обобщенного представления об инжиниринговом предпринимательстве, стратегии инжинирингового прорыва, структуре создания новой техники и технологий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

«Инжиниринговая деятельность» дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины базируется на знаниях по дисциплинам «Экономика», «Экономика энергетики», «История и методология науки», «Основы научных исследований в энергетике».

Приобретенные знания используются магистрантами в последующем при изучении профилирующих дисциплин направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП**

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИУК-1.2.** Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).

## **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

### **Знать:**

31. Методику анализа автоматизации, механизации производства.

32. Методику технологического аудита.

33. Основы по организации совершенствования производства, его автоматизации, механизации, компьютеризации.

34. Структуру инжиниринговых центров.

35. Структуру сервисных центров компаний.

### **Уметь:**

У1. Составлять план инжинирингового проекта, анализировать квалификационный состав работников.

У2. Охранять интеллектуальную собственность, составлять заявки на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки.

**УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.

### **Знать:**

31. Структуру высокоэффективных компаний, создающих инжиниринговую технику (Сименс, Дженерал Электрик, Мицубиси, Силовые машины).

32. Функции инжиниринговых структурных подразделений компаний, выпускающих новую продукцию.

### **Уметь:**

У1. Проводить все виды анализа производства.

У2. Проводить аудит технологический, автоматизации, механизации, компьютеризации производства.

У3. Формировать инжиниринговые подразделения компании современной научно-исследовательской техникой.

У4. Формировать инжиниринговые подразделения испытательной техникой.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Лекции, практические занятия; самостоятельная работа, проведение исследования на поставленную тему и подготовка реферата как представление результатов исследования, подготовка научной статьи по наработанному материалу для магистерской диссертации как публичное представление результатов научно-исследовательской деятельности.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		39
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы(ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		69
В том числе:		
Подготовка научной статьи		39
Реферат		30
Другие виды самостоятельной работы (подготовка презентации, доклада)		
Контроль промежуточный и итоговый (балльно-рейтинговый, экзамен)		36
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		13
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрены
Курсовой проект		не предусмотрены

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

## 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2.

Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№ пп	Наименование модуля	Трудоём- кость, час	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практи- кум	Самостоят. работа
	<b>Семестр 3</b>					
1	<b>Модуль 1.</b> Организация инжиниринговой работы в Российской Федерации и Западной Европе, США, Японии	72	13	6	–	35+18 (экз.)
2	<b>Модуль 2.</b> Состав, структура и функции инжинирингового и сервисных центров промышленных предприятий и компаний	72	13	7	–	34+18 (экз.)
	<b>Всего за дисциплину</b>	<b>144</b>	26	13	–	69+36 (экз.)

## 5.2. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины. Основные разделы.

### **МОДУЛЬ 1 «Организация инжиниринговой работы в Российской Федерации и Западной Европе, США, Японии»**

Структура инжиниринговых и сервисных центров в ПРС и РФ в 1900-2010г.г.. Организация инжиниринговой работы в Российской Федерации и Западной Европе, США, Японии. Организация работы инжиниринговых лабораторий по механизации, автоматизации, технологии, сервисных центров, строительных подразделений. Функции лабораторий механической обработки, неметаллических материалов.

Анализ изменения структуры ИЦ, СЦ промышленно-развитых стран в XX и XXI веках. Анализ изменения структуры ИЦ, СЦ российских компаний в XX и XXI веках. Численность персонала структурных подразделений ИЦ, СЦ российских и западноевропейских компаний.

### **МОДУЛЬ 2 «Состав, структура и функции инжинирингового и сервисного центров промышленных предприятий и компаний»**

Бизнес-план инжинирингового проекта, структура бюджета предприятия по выпуску обновленной продукции. Работы испытательных центров в

процессе выпуска наукоемкой продукции. Технологический аудит, анализ логистики, анализ рынка, сервисное сопровождение продукции. Состав и функции лаборатории сбора и обработки информации из сервисных центров по надежности работы оборудования ИЦ предприятий, компаний.

Научно-техническое сопровождение изделий компанией на протяжении его жизненного цикла. График технического обслуживания изделий, on-line проверок, текущего и капитального ремонтов. Основы успешной работы предприятия в условиях рынка.

### 5.3. Лабораторный работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 3.

Тематика практических занятий и их трудоемкость

№	Учебно-образовательный модуль. Цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Трудоем кость в часах
1	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> Организация инжиниринговой работы в Российской Федерации.	Структура компании ПРС Выдача заданий	4
		Взаимодействие НИЦ, ИЦ, АЦ, ПКЦ, СЦ при выпуске наукоемкой продукции	3
2	<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Организация работы структурных подразделений инжинирингового, сервисного центров промышленных предприятий и компаний	Организация работы лабораторий металлов, эстетики и дизайна, совершенствования продукции, совершенствования технологии в процессе выпуска инновационной продукции. Основные составляющие успешной работы компании в условиях рынка	6

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и

неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

## 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к рубежному контролю, экзамену. По изученным темам студенты готовят и защищают рефераты в виде доклада. Доклад обсуждают студенты и преподаватель. Содержание доклада и аргументированность ответов на вопросы учитывается в системе балльно-рейтингового контроля и итоговой аттестации по дисциплине.

Тематика самостоятельной работы определяется учебным планом и имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь с будущей профессиональной деятельностью выпускника. Возможная тематическая направленность реферативной работы представлена для каждого учебно-образовательного модуля и области профессиональных знаний представлена в таблице 4.

Таблица 4.

### Возможная тематика реферативной работы

№ пп	Учебно-образовательный модуль	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 1	Работа инжиниринговых центров по механизации производства в 1920-1980г.г.
		Работа инжиниринговых центров по автоматизации производства в 1960-2000г.г.
		Работа инжиниринговых центров компьютеризации производства в 1980-2010г.г.
		Состав и численность персонала инжиниринговых центров в 1900-2015г.г.
2	Модуль 2	Состав и функции сервисных центров инжиниринговых компаний
		Состав и функции строительных отделений инжиниринговых компаний
		Организация сбора информации из сервисных центров и обработка данных по надежности и долговечности оборудования.
		Организация работы отделения испытания механизмов и машин инжиниринговых центров
		Состав и функции вычислительных центров инжиниринговых компаний

Для оценивания качества проведенной работы, студент осуществляет на практическом занятии доклад с презентацией по теме реферата и защиту реферата путем опроса по его содержанию и качеству проработки выбранной темы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Макаров, А.Н. Научно-исследовательская, инжиниринговая, аналитическая работа в российских промышленных компаниях : монография / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 132 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0789-3 : [б. ц.]. - (ID=110720-38)

2. Макаров, А.Н. Научно-исследовательская, инжиниринговая, аналитическая работа в российских промышленных компаниях : монография : в составе учебно-методического комплекса / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0789-3 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110266> . - (ID=110266-1)

2. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / М.П. Белов [и др.]; под ред.: В.А. Новикова, Л.М. Чернигова. - Москва : Академия, 2006. - 367 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Электротехника). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-2448-0 : 332 р. 50 к. - (ID=60833-16)

3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для вузов / Л.И. Волчкевич. - 2-е изд. ; стер. - М. : Машиностроение, 2007. - 380 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр. : с. 378 - 379. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-217-03387-4 : 308 р. - (ID=73993-50)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Радиевский, М.В. Организация производства: инновационная стратегия устойчивого развития предприятия : учебник для вузов по спец. 080502 "Экономика и управление (на предприятии)" / М.В. Радиевский. - М. : ИНФРА-

М, 2010. - 377 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-16-003603-8 : 179 р. 10 к. - (ID=78788-3)

2. Зарецкий, А.Д. Промышленные технологии и инновации : учебник для вузов / А.Д. Зарецкий, Т.Е. Иванова. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. - 479 с. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4461-0639-4 : 900 р. - (ID=135347-3)

3. Голов, Р.С. Инновационно-синергетическое развитие промышленных организаций : теория и методология / Р.С. Голов, А.В. Мыльник. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 12.08.2022. - ISBN 978-5-394-04067-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/229298> . - (ID=104157-0)

4. Дмитриев, А.Н. Управление энергосберегающими инновациями : учеб. пособие для вузов по напр. спец. 653500 "Строительство" / А.Н. Дмитриев. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2001. - 320 с. - Библиогр. : с. 307 - 311. - ISBN 5-093093-072-4 : 95 р. 48 к. - (ID=9913-3)

5. Беззубцева, М. М. Менеджмент и маркетинг в задачах инжиниринга энерготехнологических объектов : учебное пособие / М. М. Беззубцева, С. В. Гулин, А. Г. Пиркин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162922> (дата обращения: 05.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152935-0)

### **7.3. Методические материалы**

1. Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору общенаучного цикла "Инжиниринговая деятельность" направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль) - Управление электроэнергетическими системами : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. А.Н. Макаров. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111873> . - (ID=111873-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111873>

## **8. Материально-техническое обеспечение**

При изучении дисциплины «Инжиниринговая деятельность» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций результатов самостоятельных работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует. Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 4.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

Критерии оценки и ее значение для категории «Знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «Уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Оценка за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

#### **5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.**

1. Структура инжиниринговых и сервисных центров в ПРС и РФ в 1900-2010г.г.
2. Организация инжиниринговой работы в Российской Федерации и Западной Европе, США, Японии.
3. Организация работы инжиниринговых лабораторий по механизации, автоматизации, технологии, сервисных центров, строительных подразделений.
4. Функции лабораторий механической обработки, неметаллических материалов.
5. Анализ изменения структуры ИЦ, СЦ промышленно-развитых стран в XX и XXI веках.
6. Анализ изменения структуры ИЦ, СЦ российских компаний в XX и XXI веках.
7. Численность персонала структурных подразделений ИЦ, СЦ российских и западноевропейских компаний.
8. Бизнес-план инжинирингового проекта.
9. Структура бюджета предприятия по выпуску обновленной продукции.
10. Работы испытательных центров в процессе выпуска наукоемкой продукции.
11. Технологический аудит.
12. Анализ логистики
13. Анализ рынка,
14. Сервисное сопровождение продукции.

15. Состав и функции лаборатории сбора и обработки информации из сервисных центров по надежности работы оборудования.
16. Научно-техническое сопровождение изделий компанией на протяжении его жизненного цикла.
17. График технического обслуживания изделий, on-line проверок, текущего и капитального ремонтов.
18. Основы успешной работы предприятия в условиях рынка.

#### **9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

#### **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) – Управление электроэнергетическими системами  
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»  
Дисциплина «Инжиниринговая деятельность»

Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Задание для проверки уровня «Знать» - 0, 1 или 2 балла:

**Структура инжиниринговых центров ПРС в 1980-2010 годы.**

2. Задание для проверки уровня «Знать» - 0, 1 или 2 балла:

**Структура многопоточной автоматической линии промышленной компании.**

3. Задание для проверки уровня «Уметь» - 0 или 1 балл:

**Структура консалтинговой фирмы.**

4. Задание для проверки уровня «Уметь» - 0 или 1 балл:

**Аудит персонала промышленной компании.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.Н. Макаров

Зав.кафедрой ЭСиЭ, \_\_\_\_\_ А.Н. Макаров  
д.т.н., профессор