**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=1846ACC286F352BDF35FFBCDC56DA96C

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2026

Основная профессиональная образовательная программа 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники разработана кафедрой электропривода и автоматизации промышленных установок

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Н.С. Попов

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол №7 от 31.08.2026 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., доцент  Н.С. Попов

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Общие положения 4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника 8
3. Требования к результатам освоения программы 10
4. Структура и содержание образовательной программы 43
5. Условия реализации образовательной программы 45
6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся 46
7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья 47

Приложение 48

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Перечень сокращений

з.е. – зачетная единица;
ОПК – общепрофессиональная компетенция;
ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ – обобщенная трудовая функция;
ПД – профессиональная деятельность;
ПК – профессиональная компетенция;
ПС – профессиональный стандарт;
УК – универсальная компетенция;
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

## 1.2 Нормативные документы

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее - магистратура) программа по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль): Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 28.02.18 №147 (зарегистрирован Минюстом России 22.03.18, регистрационный №50476).
- Профессиональным(и) стандартом(и):

  А3 Аналитическая записка,

  16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2021 № 590н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04.10.2021 № 65246)

## 1.3 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль): Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники состоит в подготовке магистров, способных осуществлять деятельность в области электроэнергетики и электротехники с учётом последних достижений в сфере искусственного интеллекта.

## 1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 1.5 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, (за исключением ускоренного обучения).

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.; при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

## 1.6 Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

### 1.7 Сетевая форма реализации образовательной программы.

Образовательная программа осуществляется организацией самостоятельно.

### 1.8 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Основная профессиональная образовательная программа, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.8.1 В общей характеристике основной профессиональной образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- форма получения образования;
- язык реализации образовательной программы;
- срок освоения образовательной программы;
- область(и) профессиональной деятельности;
- сфера(ы) профессиональной деятельности;
- тип(ы) задач профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности;
- объект(ы) профессиональной деятельности или область (области) знания;
- планируемые результаты освоения образовательной программы, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:
  - универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО;
  - профессиональные компетенции, установленные организацией на основе профессиональных стандартов и анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике и соотнесённые с ними индикаторы, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП;

- условия реализации основной профессиональной образовательной программы.

В качестве приложения к характеристике основной профессиональной образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.8.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указываются формы текущей аттестации (контроля) и промежуточной аттестации обучающихся.

1.8.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.8.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- указание формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю);
- перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- комплект контролирующих материалов;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.8.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения прохождения практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание формы промежуточной аттестации по практике;
- указание форм отчетности по практике;
- оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;

- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.8.6 Оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов.

1.8.7 Программа государственной итоговой аттестации включает в себя:

- обобщенную структуру государственной итоговой аттестации;
- содержание и порядок организации государственного экзамена;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- порядок защиты выпускной квалификационной работы;
- список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации.

1.8.8 Оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### 1.9 Отличительные особенности образовательной программы

Отличительными особенностями образовательной программы Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- ориентация на область ПД в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики, в которых выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность применяя технологии искусственного интеллекта;
- проектный тип задач позволит выпускникам получить всестороннее представление об реализации проекта и сформировать навыки в разработке и анализе обобщенных вариантов решения проблемы, а также в планировании реализации проекта;
- совокупность объектов ПД, дающих возможность всесторонне освоить системы электроснабжения промышленных предприятий, электрические машины, трансформаторы и электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

### 1.10 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях и в организациях - ПАО «РусГидро», ООО «Сибирская генерирующая компания», Филиал АО «НТЦ ФСК ЕЭС» — СибНИИЭ, Филиал АО «Системный оператор ЕЭС России» - ОДУ Сибири, Филиал АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистем Новосибирской области, Алтайского края и Республики Алтай», АО «Региональные электрические сети», АО «Институт автоматизации энергетических систем», ООО УК «РусЭнергомир», ООО «Системы накопления энергии», ООО «Институт проектирования энергетических систем» («ИНПЭС»), АО «Новосибирскэнергосбыт», ООО «Энергетика, микроэлектроника, автоматика» («ЭМА»), ООО «А2 Систем», ООО НПП «Болид», ООО «Модульные системы Торнадо», ООО «АББ», ООО ГК IEK, ООО «КОТЭС Инжиниринг», ПАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Сибири», ООО «НСК-ПРОЕКТ», а также других предприятиях электроэнергетической и электротехнической областей.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

### 2.1 Области, сферы, типы задач, задачи и объекты ПД выпускников

Для образовательной программы Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника определены следующие области, сферы и типы задач ПД (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1

| Область(и) ПД (в соответствии с Реестром областей и видов ПД) | Сфера(ы) ПД | Тип(ы) задач ПД | Задачи ПД | Объект(ы) ПД (область(и) знания) |
|---|---|---|---|---|
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности | Системы электроснабжения промышленных предприятий |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности | Электрические станции и подстанции |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности | Электрические машины, трансформаторы |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности | Электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации | проектный | Планирование реализации проекта | Электрический привод механизмов и технологических |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | объектов электроэнергетики | | | комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Планирование реализации проекта | Электрические машины, трансформаторы |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Планирование реализации проекта | Электрические станции и подстанции |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Планирование реализации проекта | Системы электроснабжения промышленных предприятий |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы | Электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы | Электрические станции и подстанции |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы | Электрические машины, трансформаторы |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы | Системы электроснабжения промышленных предприятий |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Реализации проекта | Электрические машины, трансформаторы |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Реализации проекта | Электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Реализации проекта | Электрические станции и подстанции |
| 16 | в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики | проектный | Реализации проекта | Системы электроснабжения промышленных предприятий |

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП

Перечень ПС, соотнесенных с ОПОП в соответствии с реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), размещенном на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (http://profstandart.rosmintrud.ru), соответствует области(ям) профессиональной деятельности выпускников.

Таблица 2.2.1

| **Код и наименование ПС** | **ОТФ** | | | **ТФ** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **код** | **наименование** | **уровень квалификации** | **наименование** | **код** | **уровень (подуровень) квалификации** |
| А3 Аналитическая записка | М | Аналитическая записка | 7 | Аналитическая записка | М | 7 |
| 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства | С | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | 7 | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | С/02.7 | 7 |

*Возможные наименования должностей, профессий из профессиональных стандартов (см. таблицу 2.2.1), ОТФ, ТФ которых выделены НГТУ для самостоятельно формируемых ПК:*

1. 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства:
   - Главный инженер проекта (специалист по организации проектирования)
   - Руководитель проектной группы.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

**3.1** Оценка сформированности компетенций включает в себя:
- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплинам и практикам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Правила аттестации по дисциплинам определяются в

рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям к результатам освоения образовательной программы создаются оценочные материалы в форме фондов оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить сформированность приобретенных компетенций. Оценочные материалы разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по образовательной программе.

**3.2** ОПОП включает в себя самостоятельно определенные НГТУ одну или несколько ПК, сформированные исходя из направленности (профиля) программы, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, указанных в таблице 2.2.1.

**3.3** Профессиональные компетенции, а также индикаторы универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

**3.4** Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций:

- универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.1).
- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.2).
- этапы формирования компетенций выпускника (таблица 3.1.3)

**3.5** Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой государственной итоговой аттестации.

**Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3.1.1

| **Наименование категории (группы) компетенций** | **Код и наименование компетенции выпускника** | **Индикаторы компетенций** |
|---|---|---|
| *Универсальные компетенции (УК)* | | |
| Системное и критическое мышление | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | |
| | | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |
| | | УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| | | УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач |
| Разработка и реализация проектов | УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |
| | | УК-2.1 Участвует в управлении проектом на всех |

| | | |
|---|---|---|
| | | этапах жизненного цикла |
| | | УК-2.2 Знает основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности |
| Командная работа и лидерство | УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | |
| | | УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы |
| | | УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи |
| Коммуникация | УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | |
| | | УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке |
| | | УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык |
| | | УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | |
| | | УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций |
| | | УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий |
| | | УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры. |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | |
| | | УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания |
| | | УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки |
| *Общепрофессиональные компетенции (ОПК)* | | |
| Планирование | ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | |
| | | ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования |
| | | ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач |
| | | ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения |
| Исследование | ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | |
| | | ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи |
| | | ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов |
| | | ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы |

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3.1.2

| Задача ПД | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | ОТФ | ТФ | Основание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности | Системы электроснабжения промышленных предприятий | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | электроснабжения объекта капитального строительства | электроснабжения объектов капитального строительства | Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики | Техническое руководство | Формирование технического | 16.147 Специалист в области проектирования |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического | Техническое руководство процессами разработки и | Формирование технического задания и контроль | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | Электрические станции и подстанции | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | электроснабжения объекта капитального строительства | электроснабжения объектов капитального строительства | Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | профильной отрасли своего региона. | | | |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| Планирование реализации проекта | Электрические машины, трансформаторы | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | объекта капитального строительства | объектов капитального строительства | |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и | Техническое руководство | Формирование технического | 16.147 Специалист в области проектирования |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | синтезировать объекты профессиональной деятельности | процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать | Аналитическая | Аналитическая | А3 Аналитическая |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | записка | записка | записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | Электрические станции и подстанции | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | математические модели объектов профессиональной деятельности | | | записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | региональных особенностей и потребностей работодателей | организациях профильной отрасли своего региона. | | | |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы | Системы электроснабжения промышленных предприятий | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | деятельности | | | | |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен | Аналитическая | Аналитическая | А3 Аналитическая |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | записка | записка | записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | электроснабжения объекта капитального строительства | электроснабжения объектов капитального строительства | Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | капитального строительства | капитального строительства | |
| | Электрические станции и подстанции | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | профессиональной деятельности | | | |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | строительства | строительства | |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать | Техническое | Формирование | 16.147 Специалист в |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| Реализации проекта | Электрические станции и подстанции | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | объекта капитального строительства | объектов капитального строительства | |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики | Техническое руководство | Формирование технического | 16.147 Специалист в области проектирования |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического | Техническое руководство процессами разработки и | Формирование технического задания и контроль | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | Электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства | ПК-1 Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.1 Способен планировать этапы реализации проекта | Техническое руководство процессами | Формирование технического задания и | 16.147 Специалист в области проектирования систем |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-1.2 Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-2 Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | деятельности | | | |
| | | | ПК-2.2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-2.1 Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | ПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | работодателей | | | | |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Аналитическая записка | Аналитическая записка | А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |
| | | | ПК-3.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства | 16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, Аналитическая записка |

Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника соответствуют:

- направлению подготовки и профилю образовательной программы;

- требованиям к образованию, предъявляемым ПС в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию (ОКСО), введенным в действие 01.07.2017 приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 2007-ст;
- требованиям к опыту практической работы, предъявляемым ПС, соотнесенных с ОПОП;

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 3.1.3

| Код компетенции | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **УК-1** | Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности | Патентоведение; Управление объектами электроэнергетики и электротехники; Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | Интеллектуальные методы оптимизации режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники; Программные средства разработки цифровых двойников; Специальные разделы теории автоматического управления | | | | | |
| **УК-2** | Проектная деятельность; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Управление проектами в электроэнергетике и электротехнике | Проектная деятельность | Проектная деятельность | | | | | |
| **УК-3** | Проектная деятельность; Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности | Проектная деятельность; Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | Проектная деятельность | | | | | |
| **УК-4** | Иностранный язык в профессиональной сфере; Математическое моделирование объектов электроэнергетики и | Иностранный язык в профессиональной сфере; Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Математическое моделирование объектов | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | электротехники; Машинное обучение в задачах технической диагностики и управления; Методы обработки данных и цифровых сигналов | электроэнергетики и электротехники | | | | | | |
| **УК-5** | Иностранный язык в профессиональной сфере | Иностранный язык в профессиональной сфере | | | | | | |
| **УК-6** | | Научно-методический семинар; Управление инновациями; Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | | | | | | |
| **ОПК-1** | Современные проблемы электроэнергетики и электротехники | Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | | | | | | |
| **ОПК-2** | Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности | Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | | | | | | |
| **ПК-1.В/ПР** | Математическое моделирование объектов электроэнергетики и электротехники; Проектная деятельность; Управление проектами в электроэнергетике и электротехнике | Математическое моделирование объектов электроэнергетики и электротехники; Научно-методический семинар; Проектная деятельность; Управление инновациями; Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | Программные средства разработки цифровых двойников; Проектная деятельность; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные разделы теории автоматического управления | Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: проектная практика | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-2.В/ПР** | Математическое моделирование объектов электроэнергетики и электротехники; Машинное обучение в задачах технической диагностики и управления; Методы обработки данных и цифровых сигналов; Проектная деятельность; Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности | Математическое моделирование объектов электроэнергетики и электротехники; Проектная деятельность; Управление объектами электроэнергетики и электротехники | Интеллектуальные методы оптимизации режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники; Проектная деятельность; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: проектная практика | | | | |
| **ПК-3.В/ПР** | Современные проблемы электроэнергетики и электротехники | | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: проектная практика | | | | |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 4.1.1, включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Таблица 4.1.1

| **Структура образовательной программы** | | **Объем программы, з.е.** |
|---|---|---|
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | **72** |
| Блок 2 | Практики | **42** |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация | **6** |
| **Объем образовательной программы** | | **120** |

### 4.2. Обязательная часть программы магистратуры

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 10% общего объема программы.

### 4.3. Контактная работа

Образовательная деятельность по программе проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками.

Минимальный объем контактной работы при проведении учебных занятий по программе установлен локальным актом НГТУ.

### 4.4. Элективные дисциплины и факультативы

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом НГТУ.

Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Избранные обучающимся факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

### 4.5. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении 1.

### 4.6. Применяемые образовательные технологии

Для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных основной образовательной программой, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Конкретные виды образовательных технологий определены в рабочих программах дисциплин.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде НГТУ.

### 4.7. Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.
-

### 4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы;
- Учебная: Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности;
- Производственная: Производственная практика: научно-исследовательская работа;
- Производственная: Производственная практика: преддипломная практика;
- Производственная: Производственная практика: проектная практика;

**Типы, виды, способы и формы проведения практик**

Таблица 4.8.1

| | **Виды и типы практики** | **Способы проведения практики** | **Форма проведения практики*** |
|---|---|---|---|
| 1 | Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы | стационарная, выездная | непрерывная |
| 2 | Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности | стационарная, выездная | дискретная |
| 3 | Производственная практика: научно-исследовательская работа | стационарная, выездная | дискретная |
| 4 | Производственная практика: преддипломная практика | стационарная, выездная | непрерывная |
| 5 | Производственная практика: проектная практика | стационарная, выездная | непрерывная |

*дискретная – практика, распределенная параллельно теоретическому обучению во время семестра, непрерывная – практика, сосредоточенная в отдельном от теоретического обучения периоде календарного учебного графика.

Типы и виды практик, а также места их проведения соответствуют области, сферам, типам задач, задачам и объектам ПД, указанным в табл. 2.1.1.

В виде исключения практика может проводиться в структурных подразделениях НГТУ.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

**4.9. Воспитание обучающихся**

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Общесистемные требования к реализации программы

НГТУ на законном основании располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы, в том числе, с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) соответствует требованиям Раздела IV ФГОС ВО.

### 5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

Образовательная программа реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

НГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Для использования в образовательном процессе печатных изданий Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

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

### 5.3. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечена педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

### 5.4. Финансовые условия реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

## 6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 6.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках:

- системы внутренней оценки;
- системы внешней оценки.

### 6.2 Система внутренней оценки качества

Система внутренней оценки качества включает в себя:

- регулярную внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры с привлечением работодателей и (или) их объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НГТУ;

- ежегодное анкетирование обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, результаты которого рассматриваются на заседаниях выпускающей кафедры, Ученого Совета факультета и являются одним из оснований для внесения изменений в ОПОП в рамках ее ежегодного обновления с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### 6.3 Система внешней оценки качества

Система внешней оценки качества включает в себя:

- государственную аккредитацию образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль): Искусственный интеллект в управлении объектами электроэнергетики и электротехники с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП;
- профессионально-общественную аккредитацию.

## 7. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на пол года по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 70 з.е.

НГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Соответствие между индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

| Код компетенции | Индикатор |
|---|---|
| *Дисциплины (модули) обязательной части* | |
| **Современные проблемы электроэнергетики и электротехники** | |
| УК-1 | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |
| УК-1 | УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| УК-1 | УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач |
| УК-2 | УК-2.2. Знает основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности |
| ОПК-1 | ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения |
| ОПК-2 | ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов |
| ПК-3.В/ПР | ПК-3.В/ПР.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. |
| **Компьютерные, сетевые и информационные технологии** | |
| УК-4 | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации |
| **Иностранный язык в профессиональной сфере** | |
| УК-4 | УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке |
| УК-4 | УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык |
| УК-5 | УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций |
| УК-5 | УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий |
| УК-5 | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры. |
| **Управление проектами в электроэнергетике и электротехнике** | |
| УК-2 | УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла |
| УК-2 | УК-2.2. Знает основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.1. Способен планировать этапы реализации проекта |
| *Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений* | |
| **Методы обработки данных и цифровых сигналов** | |
| УК-4 | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| **Проектная деятельность** | |
| УК-2 | УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла |
| УК-2 | УК-2.2. Знает основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности |
| УК-3 | УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.1. Способен планировать этапы реализации проекта |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| **Математическое моделирование объектов электроэнергетики и электротехники** | |
| УК-4 | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов |

| | |
|---|---|
| | профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| **Управление объектами электроэнергетики и электротехники** | |
| УК-1 | УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности |
| **Интеллектуальные методы оптимизации режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники** | |
| УК-1 | УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| **Машинное обучение в задачах технической диагностики и управления** | |
| УК-4 | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| *Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента* | |
| **Специальные разделы теории автоматического управления** | |
| УК-1 | УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| **Программные средства разработки цифровых двойников** | |
| УК-1 | УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| **Научно-методический семинар** | |
| УК-6 | УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| **Управление инновациями** | |
| УК-6 | УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.1. Способен планировать этапы реализации проекта |
| *Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)* | |
| **Учебная практика: практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы** | |
| УК-1 | УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач |
| УК-3 | УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы |
| УК-6 | УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания |
| ОПК-1 | ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования |
| ОПК-1 | ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач |
| ОПК-2 | ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| **Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности** | |
| УК-1 | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |
| УК-3 | УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи |
| ОПК-2 | ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи |
| ОПК-2 | ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы |

| | |
|---|---|
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| **Производственная практика: проектная практика** | |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.1. Способен планировать этапы реализации проекта |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.2. Способен аналазировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности |
| ПК-3.В/ПР | ПК-3.В/ПР.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. |
| **Производственная практика: научно-исследовательская работа** | |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.1. Способен планировать этапы реализации проекта |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.2. Способен аналазировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| ПК-3.В/ПР | ПК-3.В/ПР.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. |
| **Производственная практика: преддипломная практика** | |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-3.В/ПР | ПК-3.В/ПР.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. |
| *Государственная итоговая аттестация* | |
| **Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы** | |
| УК-1 | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. |
| УК-1 | УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| УК-1 | УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач |
| УК-2 | УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла |
| УК-2 | УК-2.2. Знает основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности |
| УК-3 | УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы |
| УК-3 | УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи |
| УК-4 | УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке |
| УК-4 | УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык |
| УК-4 | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации |
| УК-5 | УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций |
| УК-5 | УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий |
| УК-5 | УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры. |
| УК-6 | УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания |
| УК-6 | УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки |
| ОПК-1 | ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования |
| ОПК-1 | ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач |
| ОПК-1 | ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения |
| ОПК-2 | ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи |
| ОПК-2 | ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов |
| ОПК-2 | ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.1. Способен планировать этапы реализации проекта |
| ПК-1.В/ПР | ПК-1.В/ПР.2. Способен разрабатывать и анализировать обобщенные варианты решения проблемы |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.1. Способен разработать методики и проводить исследования объектов |

| | |
|---|---|
| | профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.2. Способен аналазировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности |
| ПК-2.В/ПР | ПК-2.В/ПР.3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности |
| ПК-3.В/ПР | ПК-3.В/ПР.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. |
| ПК-3.В/ПР | ПК-3.В/ПР.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. |
| *Факультативные дисциплины* | |
| **Патентоведение** | |
| УК-1 | УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач |