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

Кафедра систем электроснабжения предприятий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Возобновляемые источники энергии

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроэнергетика: экономика и управление на предприятиях энергетики

Курс: 4, семестр : 8

Факультет энергетики,

| | | Семестр |
|---|---|---|
| № | Вид деятельности | 8 |
| 1 | Всего зачетных единиц (кредитов) | 4 |
| 2 | Всего часов | 144 |
| 3 | Всего занятий в контактной форме, час. | 60 |
| 4 | Лекции, час. | 28 |
| 5 | Практические занятия, час. | 14 |
| 6 | Лабораторные занятия, час. | 12 |
| 7 | из них в активной и интерактивной форме, час. | 8 |
| 8 | из них практической подготовки, час. | 3 |
| 9 | Аттестация, час. | 2 |
| 10 | Консультации, час. | 4 |
| 11 | Самостоятельная работа, час. | 84 |
| 12 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| 13 | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СЭСП, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Шевцов Д. Е.

Ответственный за образовательную программу:

проректор по учебной работе Чернов С. С.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. |
| | ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности. |
| | ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона. |
| Профессиональные компетенции | ПК-3.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов электроэнергетических систем |
| | ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации |
| | ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений |
| | ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения |
| | ПК-3.В/ПР. 4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений |
| Профессиональные компетенции | ПК-4.В/ПР Способен находить организационно-управленческие решения при огранизации работы объектов электроэнергетики |
| | ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта |
| | ПК-4.В/ПР. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| **Результаты обучения** | |
| **ПК-1.В/ПР. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.** | |
| основы проектирования энергетических объектов на базе ВИЭ | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-1.В/ПР. 2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.** | |
| выбрать способ согласования ВИЭ с потребителями, рассчитать основные параметры утановок ВИЭ | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации** | |
| принципы построения систем энергоснабжения на базе ВИЭ | Лекции; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений** | |
| способы оценки ресурсов ВИЭ региона, основные свойства ВИЭ, взаимосвязь физических процессов в атмосфере земли, способы аккумулирования энергии, возможные области использования ВИЭ | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| проводить сравнительный технико-экономический расчет предлагаемых вариантов электроснабжения потребителей на базе установок ВИЭ | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 3 Обосновывает выбор целесообразного решения** | |

| | |
|---|---|
| сопоставлять предлагаемые варианты решения поставленных задач, проводить анализ и делать логическое заключение на основе критериев оптимизации | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **ПК-3.В/ПР. 4 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений** | |
| формировать предпроектную документацию на основе типовых решений | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| **ПК-4.В/ПР. 2 Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта** | |
| применять способы снижения тепловых потерь при передаче тепла на практике, рассчитать коллектор солнечного излучения для нужд отопления и горячего водоснабжения, рассчитать удельную мощность солнечного излучения в любой точке земли и для любого дня и времени суток. | Лекции; |
| **ПК-4.В/ПР. 3 Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий** | |
| оценивать технологические риски | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Преобразование энергии ветра** | | | | | |
| 1. Ветровая энергия. Физические основы образования энергии ветра. Классификация ветроэнергетических установок (ВЭУ). Режимы работы ветроколеса. Способы согласования ВЭУ с потребителями электроэнергии. Понятие коэффициента мощности. Автономные системы электроснабжения. Ветродизельные системы. Накопители энергии. Схемы ВЭУ. История развития ветроэнергетики в СССР. Выбор и расчёт мощности и основных параметров ВЭУ. Ветроэнергетический расчёт. Возможности использования ветровой энергии и влияние ВЭУ на экологию. | 10 | 0 | 2 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | лекции |
| **Дидактическая единица: Преобразование гидроэнергии и энергии приливов** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Гидроэнергия. Принцип преобразования энергии падающей воды в электроэнергию. Типы ГЭС. Малая гидроэнергетика. Наплавные электростанции. Расчёт мощности и основных параметров наплавной ГЭС. Гидроаккумулирующие и приливные электростанции. Влияние ГЭС на экологию. | 2 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | лекции |
| **Дидактическая единица: Преобразование волновой энергии** | | | | | |
| 3. Волновая энергия. Использование волновой энергии океана. Энергия волны. Принцип действия и конструкции волновых электростанций | 2 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | лекции |
| **Дидактическая единица: Преобразование тепловой энергии земли** | | | | | |
| 4. Тепло земли. Классификация источников геотермальной энергии. Использование геотермальной энергии для целей горячего водоснабжения. Геотермальные ТЭЦ и котельные. Передача тепла по теплотрассам. Способы снижения тепловых потерь при передаче и распределении тепла. Влияние ГеоТЭЦ на экологию. | 4 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | лекции |
| **Дидактическая единица: Преобразование энергии солнечного излучения** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Солнечное излучение. Физические процессы в атмосфере при прохождении солнечного излучения. Спектр солнечного излучения. Парниковый эффект. Борьба с парниковым эффектом. Нагревание воды солнечным излучением. Открытые и закрытые нагреватели воды. Системы нагревания воды с изолированными накопителями. Селективные и вакуумные приемники солнечной энергии. Схемы замещения распределения полезного тепла и тепловых потерь для различных конструкций приемников солнечного излучения. Подогреватели воздуха на основе солнечной энергии. Солнечные зерносушилки. Солнечные отопительные системы жилых зданий. Активные и пассивные гелиосистемы, используемые для отопления зданий и сооружений. Использование солнечного излучения для охлаждения воздуха и опреснения воды. Концентраторы солнечной энергии. Солнечные электростанции башенного типа и на рассредоточенных коллекторах. Конструкции и принцип работы солнечной батареи. Возможности использования солнечных батарей для нужд человека. | 8 | 0 | 2 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | лекции |
| **Дидактическая единица: Преобразование тепловой энергии океана** | | | | | |
| 6. Использование тепловой энергии океана. Системы OTEC. Теплообменники, насосы и другое оборудование платформы OTEC. | 2 | 0 | 1 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.2 | лекции |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Преобразование энергии ветра** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Определение годовой выработки электроэнергии ВЭУ при заданных параметрах ветрового потока | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-3.В/ПР .3 | Выбор типа и количества ВЭУ для электроснабжения объекта. Нагрузка задаётся суточным графиком и Pmax. Параметры ветрового потока: высота флюгера, среднемесячные значения скорости ветра на годовом интервале в конкретной местности с указанием профиля поверхности. Все расчёты выполняются в MathCad. Результаты работы используются в качестве исходной информации для выполнения последующих лабораторных работ. |
| 2. Исследование режимов работы ВЭС, как составной части крупной энергосистемы. | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 2,ПК-4.В/ПР .3 | Параметры ветрового потока для конкретной территории берутся из первой лабораторной работы. График нагрузки ЭЭС задаётся преподавателем. ВЭС может состоять из 10 ВЭУ. Величина вырабатываемой электрической энергии с помощью ВЭС, задаётся преподавателем в % от общего количества электроэнергии, генерируемого ЭЭС. |
| **Дидактическая единица: Преобразование энергии солнечного излучения** | | | | | |
| 3. Исследование режимов работы автономной СЭС | 4 | 0 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-3.В/ПР. 2 | Определение графика генерируемой мощности в зависимости от интенсивности светового потока. Изучить принцип работы сантрекера. |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Преобразование энергии ветра** | | | | | |
| 1. Определение срока окупаемости ВЭУ | 3 | 1 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 ,ПК-4.В/ПР. 3 | Производится сравнение двух вариантов ВЭУ и дизеля |
| 2. Влияние коэффициента формы и масштабного коэффициента на закон распределения скоростей ветра | 2 | 0,5 | 0 | ПК-1.В/ПР.1 | Через распределение Вейбулла и Релея рассчитывается закон распределения скоростей ветра для конкретной местности |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. Определение годовой выработки электроэнергии ВЭУ | 2 | 0,5 | 0 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.4 | Выбор типа и количества ВЭУ для электроснабжения объекта. Нагрузка задаётся суточным графиком и Pmax. Параметры ветрового потока: высота флюгера, среднемесячные значения скорости ветра на годовом интервале в конкретной местности с указанием профиля поверхности. Все расчёты выполняются в MathCad. Результаты работы используются в качестве исходной информации для выполнения последующих лабораторных работ. |
| 4. Исследование режимов работы автономной ветродизельной системы электроснабжения. | 4 | 0,5 | 0 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.3 | Выбор компонентов автономной системы. Построение графиков генерируемой мощности ВЭУ и ДЭС. Минимизировать расход горючего, потребляемого дизелем. Разработка алгоритма согласования вырабатываемой мощности ВЭУ с нагрузкой и реализация его на модели. |
| 5. Исследование режимов работы ВЭС, как составной части крупной энергосистемы. | 3 | 0,5 | 0 | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.4,ПК-4.В/ПР.3 | Параметры ветрового потока для конкретной территории берутся из первой лабораторной работы. График нагрузки ЭЭС задаётся преподавателем. ВЭС может состоять из 10 ВЭУ. Величина вырабатываемой электрической энергии с помощью ВЭС, задаётся преподавателем в % от общего количества электроэнергии, генерируемого ЭЭС. |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Определение срока окупаемости ВЭУ | Пр | Выполняет следующие виды работ: определение срока окупаемости ВЭУ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Влияние коэффициента формы и масштабного коэффициента на закон распределения скоростей ветра | Пр | Выполняет следующие виды работ: проводит ветро-энергетический расчет по методу Вэйбулла. |
| 3 | Определение годовой выработки электроэнергии ВЭУ | Пр | Выполняет следующие виды работ: определение годовой выработки электроэнергии ВЭУ при заданных параметрах ветрового потока графическим методом |
| 4 | Исследование режимов работы автономной ветродизельной системы электроснабжения. | Пр | Выполняет следующие виды работ: расчет выработки ВЭУ и ДЭГ, анализ результатов при разных метеорологических данных. |
| 5 | Исследование режимов работы ВЭС, как составной части крупной энергосистемы. | Пр | Выполняет следующие виды работ: оценка мощности ВЭС и ВЭУ, выбор электротехнического оборудования. |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.3 | 15 | 2 |
| Применение материала и информации, полученных на практиечских и лекционных занятиях к решению своего варианта задания РГЗ.: Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для ФЭН (специальности 140202 - Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и 140211 - Электроснабжение) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. Н. Удалов, В. Г. Шальнев, Н. В. Зубова]. - Новосибирск, 2011. - 72, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153891 | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3 | 10 | 0 |
| Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, повторение лекционного материала.: Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для ФЭН (специальности 140202 - Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и 140211 - Электроснабжение) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. Н. Удалов, В. Г. Шальнев, Н. В. Зубова]. - Новосибирск, 2011. - 72, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153891 | | | |
| 3 | Дополнительная учебная деятельность | ПК-1.В/ПР.1,ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.1,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.3,ПК-4.В/ПР.3 | 10 | 0 |
| Подготовка докладов по теме курса, расширяющих круг информации, получаемой на лекционных занятиях.: Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для ФЭН (специальности 140202 - Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и 140211 - Электроснабжение) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. Н. Удалов, В. Г. Шальнев, Н. В. Зубова]. - Новосибирск, 2011. - 72, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153891 | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Подготовка к аттестации | ПК-1.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.2,ПК-3.В/ПР.4 | 49 | 2 |
| Повторение задач и изучение теоретического материала для получени аттестации по предмету: Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для ФЭН (специальности 140202 - Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и 140211 - Электроснабжение) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. Н. Удалов, В. Г. Шальнев, Н. В. Зубова]. - Новосибирск, 2011. - 72, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153891 | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети |
| Консультирование | e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети |
| Контроль | e-mail; Социальные сети |
| Размещение учебных материалов | e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 8** | | |
| *Лекция:* | 7 | 14 |
| *Лабораторная:* | 6 | 24 |
| *Практические занятия:* | 8 | 17 |
| *РГЗ/Реферат:* | 9 | 25 |
| *Зачет:* | 10 | 20 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Защита Л/Р | Защита РГЗ/Р | Зачет |
| **ПК-1.В/ПР** | ПК-1.В/ПР 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности. | + | + | + |
| | ПК-1.В/ПР 2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона. | | + | + |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ПК-3.В/ ПР** | ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации | | + | + |
| | ПК-3.В/ПР 2. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений | + | + | + |
| | ПК-3.В/ПР 3. Обосновывает выбор целесообразного решения | + | | + |
| | ПК-3.В/ПР 4. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений | | | + |
| **ПК-4.В/ ПР** | ПК-4.В/ПР 2. Выполняет оценку текущего и планируемого технологического режима работы объекта | | | + |
| | ПК-4.В/ПР 3. Оценивает инновационно-технологические риски при внедрении новой техники и технологий | + | | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Удалов С. Н. Возобновляемая энергетика : [учебное пособие] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2016. - 606 с., [8] л. цв. ил. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230275

*Дополнительная литература*

**1.** Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2007. - 431 с., [6] л. цв. ил. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066636

*Интернет-ресурсы*

**1.** RenEn : портал. – URL: https://renen.ru/ (дата обращения: 13.07.2026). – Текст : электронный.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

### *6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики : методические указания к выполнению лабораторных работ для ФЭН (специальности 140202 - Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и 140211 - Электроснабжение) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. Н. Удалов, В. Г. Шальнев, Н. В. Зубова]. - Новосибирск, 2011. - 72, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153891

### *6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Операционная система Microsoft Windows

**2** Пакет офисных приложений Microsoft Office

### *6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Выполнение на ПК лабораторных работ и проведение части практических занятий. |