

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2025 10:40:51
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы неразрушающего контроля

(наименование дисциплины (модуля))

Направление	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
подготовки	
Профиль подготовки	Высоковольтная электроэнергетика и электротехника
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	8	Итого
Трудоемкость, кред.	2	2
Общий объем курса, час.	72	72
Лекции, час.	14	14
Практич. занятия, час.	14	14
Лаборат. работы, час.	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	44	44
КСР, час.	-	-
Форма контроля – зачет	-	-

г. Лесной – 2025г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Методы неразрушающего контроля» дает представление о видах и методах контроля качества и испытаний промышленной продукции, а также о физических основах методов неразрушающего контроля, схемах устройств и методах измерений. Достаточный уровень знаний в области данной дисциплины дает возможность проектировать, производить и эксплуатировать рациональные, конкурентоспособные изделия. Освоение дисциплины предполагает изучение онлайн-курса «Неразрушающий контроль. Визуальный и измерительный метод», размещенного на Национальной платформе «Открытое образование».

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Методы неразрушающего контроля» состоит в том, чтобы студенты могли выбирать методы контроля в технологии производства.

Задачи дисциплины:

- Изучение физических, химических и иных закономерностей, лежащих в основе методов неразрушающего контроля (МНК) изделий.
- Изучение способов и технологических схем применения МНК.
- Изучение нормативных требований к применению МНК.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Методы неразрушающего контроля» изучается студентами четвертого курса, является дисциплиной по выбору профессионального модуля раздела Б.1, части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» по профилю подготовки бакалавров «Высоковольтная электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Надежность электронных средств», «Электрорадиоматериалы», «Конструирование технических систем», «Электротехника»

Входными компетенциями для изучения дисциплины являются:

- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (ПК-5 Надежность электронных средств, Электрорадиоматериалы);
- Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-1; Электротехника

Сформированные компетенции дисциплины необходимы при выполнении курсового и дипломного проектирования, а также при прохождении учебной и производственной практики.

Указанные связи и содержание дисциплины «Методы неразрушающего контроля» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Методы неразрушающего контроля» направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-9.2

Код компетенции	Компетенция
ПК-1	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования
ПК-9.2	Способен обеспечивать эксплуатацию и техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и релейной защиты на основе организации работ подчиненного персонала

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ПК-1	З-ПК-1	Знать: методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию
	У-ПК-1	Уметь: осуществлять взаимодействие с проектными, конструкторскими организациями и организациями изготовителями электро-технического оборудования, выполнять анализ проектной документации
	В-ПК-1	Владеть: навыками использования типовых проектов и анализ применимости указанного в проекте электро-технического оборудования для объекта профессиональной деятельности
ПК-9.2	З-ПК-9.2	Знать: регламенты операций по эксплуатации закрепленного оборудования электронных средств
	У-ПК-9.2	Уметь: анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы электронных средств и аппаратуры
	В-ПК-9.2	Владеть: навыками по выявлению и устранению неисправностей и дефектов электронных средств и аппаратуры

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В18	Профессиональное воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор,	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		профессиональное развитие и профессиональные решения	студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- выбор способов и методов решения задач в процессе командной работы (практические работы);
- решение задач по рациональному выбору методов и способов контроля для создания качественных изделий машиностроения с учетом механических, технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров (анализ ситуаций, самостоятельная работа);

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения профессиональных нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, трудоемкость (в часах)				Обязат. текущий контроль успевае- мости (Форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максималь ный балл за раздел
			Лекции	Практичес- кие занятия	Лабораторная работа	Самостояте- льная работа			
Раздел 1.									
1	Тема 1. Вводное занятие	1	2			4		Т1-5	30
2	Тема 2.Визуальный контроль	2-3	1	2		4	ПР1-2		
2	Тема 3. Метод капиллярного контроля	3-4	1	2		4			
3	Тема 4. Метод	5-6	2	2		4	ПР3-6		

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, трудоемкость (в часах)				Обязат. текущий контроль успеваемости (Форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максималь ный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторная работа	Самостоятельная работа			
	магнитного контроля								
5	Тема 5. Методы герметичности	7-8	1	2		4			
Раздел 2.									
6	Тема 6. Вихретоковый метод контроля	8-9	1	2		4	ПР5-9	Т2-14	40
7	Тема 7. Акустический метод контроля (Ультразвуковой)	10-11	2	2		6	ПР6-11		
8	Тема 8. Тепловой метод контроля	12	1			4			
9	Тема 9. Электрический метод	12	1			4			
10	Тема10. Радиографический контроль	13-14	2	2		6	ПР7-14		
	ИТОГО:		14	14		44			
	Зачет								30
	Всего		72						100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Вводное занятие

Понятие о неразрушающем контроле. Дефекты, классификация дефектов. Основные методы неразрушающего контроля.

Тема 2. Визуальный контроль. Назначение оптических приборов. Общие требования к оптическим приборам. Обзорные лупы, эндоскопы, микроскопы. Профилометры. Измерительный инструмент.

Тема 3. Метод капиллярного контроля (проникающих жидкостей). Принцип метода. Пенетранты. Области применения и ограничения капиллярного контроля

Тема 4. Методы герметичности Классификация методов. Газовые и жидкостные методы. Оборудование. Контроль с помощью гелиевых течеискателей

Тема 5. Метод магнитного контроля. Физические основы магнитного контроля. Способы намагничивания. Магнитография и магнитоскопия. Феррозондовый контроль. Ограничения метода.

Тема 6 Вихретоковый контроль. Токи Фуко. Магнитная проницаемость и импеданс. Преобразователи: проходные, накладные, дифференциальные. Возможности и ограничения вихретокового контроля.

Тема 7. Акустический контроль. Ультразвуковой неразрушающий контроль. Приёмники и источники ультразвука. Активные и пассивные методы контроля. Методы контроля: теневой, эхо-теневой, эхо-зеркальный, реверберационный. Ложные сигналы. Ультразвуковая толщинометрия.

Тема 8. Тепловые методы контроля. Принцип термических испытаний. Испытание на морозные узоры. Термочувствительные покрытия, термолаки, термокарандаши. Термография. Инфракрасная фотография.

Тема 9. Электрические методы контроля. Контроль электрического сопротивления. Потенциометры. Контроль по методу падения потенциала. Трибоэлектрический метод. Термоэлектрический компаратор. Диэлектрический метод контроля.

Тема 10. Радиографический контроль. Принципы РК. Параметры контроля. Оборудование. Область применения.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия		
1	Раздел 1 Тема 1. Вводное занятие	2		0	4
2-3	Тема 2. Визуальный контроль	1	2	0	4
3-4	Тема 3. Метод капиллярного контроля	1	2	0	4
5-6	Тема 4. Метод магнитного контроля	2	2	0	4
7-8	Тема 5. Методы герметичности	1	2	0	4
8-9	Раздел 2 Тема 6. Вихре токовый метод контроля	1	2	0	4
10-11	Тема 7. Акустический метод контроля (Ультразвуковой)	2	2	0	6
12	Тема 8. Тепловой метод контроля	1		0	4
12	Тема 9. Электрический метод	1		0	4
13-17	Тема 10. Радиографический контроль	2	2	0	6
	Итого	14	14	0	44

Практические занятия

1. Контроль соединения визуальным методом
2. Выбор метода намагничивания и метода контроля для изделий типа вал.
3. Выбор схемы ультразвукового контроля
4. Определение глубины залегания дефекта по данным токовихревого контроля.
5. Расшифровка радиографического снимка

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Методы неразрушающего контроля» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций, практических занятий.

Практические занятия проводятся в форме решения задач по пройденной теме. При работе на практических занятиях применяются следующие технологии: проектная работа, обучение на основе опыта, методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод).

Для контроля усвоения студентом изученного материала дисциплины используются тесты онлайн-курса «Неразрушающий контроль. Визуальный и измерительный метод», размещенного на Национальной платформе «Открытое образование».

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, на развитие его практических умений и подразумевает:

- проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, учебных материалов электронных библиотек, интернет-ресурсов,
- освоение модулей онлайн-курса «Неразрушающий контроль. Визуальный и измерительный метод», размещенного на Национальной платформе «Открытое образование»,
- подготовку к зачету.

Ответы на тесты позволяют судить об усвоении студентом данного курса.

Интерактивные технологии обучения предполагают режим взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1	Раздел 1	Пр. занятия	Обучение на основе опыта, командная работа	4
2	Раздел 2	Пр. занятия		4

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, а также выполнение практических заданий.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ПК-1	З-ПК-1	У-ПК-3	В-ПК-1	ПР1,ПР3,ПР5,ПР6,ПР7, Т1, Т2, зачет
ПК-9.2	З- ПК-9.2	У- ПК-9.2	В- ПК-9.2	ПР1,ПР3,ПР5,ПР6,ПР7, Т1, Т2, зачет

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1.	ПР1	10	30
	ПР3	10	
Аттестация раздела	Т1	10	
Раздел 2.	ПР5	10	40
	ПР6	10	
	ПР7	10	
Аттестация раздела	Т2	10	
Итого			70

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (зачет)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную практическую задачу, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	30
студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	29-24
студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения практической задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	23-18
студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	17-0

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»/зачтено	90-100	A
4 – «хорошо»/зачтено	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
3 – «удовлетворительно»/зачтено	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»/незачет	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к зачету по дисциплине «Методы неразрушающего контроля»

1. Понятие о неразрушающем контроле. Дефекты, классификация дефектов.
2. Средства, применяемые при визуальном и измерительном контроле
3. Геометрические характеристики качества поверхности. Шероховатость. Способы измерения и оценки параметров шероховатости.
4. Физические основы капиллярного метода.
5. Дефектоскопические материалы, инструменты и приспособления.
6. Технология капиллярного контроля.
7. Какие материалы могут подвергаться магнитопорошковому контролю?
8. Что является признаком наличия дефекта при магнитопорошковом контроле?
9. Какие индикаторы магнитного поля рассеяния дефекта применяются в магнитопорошковой дефектоскопии?
10. Что такое акустическая волна? Чем отличаются поперечные волны от продольных?
11. Классификация акустических волн по частоте.
12. Затухание акустических волн. Отражение и преломление акустических волн на границе двух сред. Коэффициенты отражения и прозрачности на границе двух сред.
13. Физические основы ультразвукового метода контроля.
14. Классификация методов ультразвукового контроля
15. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.
16. Общая характеристика существующих вихрековых методов контроля.
17. Взаимосвязь объекта контроля и средств контроля. Материалы, контролируемые вихрековым методом контроля.
18. Общие сведения и методика течеискания.
19. Жидкостный метод при выполнении контроля методом течеискания.
20. Пузырьковый метод.
21. Определение теплового контроля. Активный и пассивный тепловой контроль.
22. Основные характеристики тепловизоров.
23. Пирометры. Показатель визирования пирометра.
24. Виды ионизирующего излучения. Свойства различных типов излучения. Радиоактивный распад.
25. Основные принципы радиационного контроля. Схема контроля, геометрические параметры.
26. Методика радиографического контроля. Выбор основных параметров.
27. Защита от ионизирующих излучений.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Неразрушающий контроль. В 2 частях. Ч.2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем : учебное пособие / К. П. Латышенко, А. А. Чуриков, С. В. Пономарев [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1679-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85965.html> (дата обращения: 24.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Гончаров, А. Н. Контроль качества сварных и паяных соединений : курс лекций / А. Н. Гончаров, В. В. Карих, С. В. Лебедев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 238 с. — ISBN 978-5-88247-522-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17713.html> (дата обращения: 24.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>
9. Онлайн-курс «Неразрушающий контроль. Визуальный и измерительный метод», размещенный на Национальной платформе «Открытое образование». https://openedu.ru/course/mephi/mephi_nkvim/?session=fall_2025

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Автор: старший преподаватель кафедры Технологии машиностроения Ю.В. Харина.