

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы получения информации»

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина “Физические основы получения информации” предусматривает получение современных представлений о физических явлениях и эффектах, используемых для получения измерительной и управляющей информации.

В основе получения информации о состоянии объекта (процесса), в широком смысле слова, лежит оценка взаимодействия физических полей различного рода с исследуемым объектом или влияющих факторов и их влияние на его состояние. В качестве принципов измерения используют большое количество и разнообразие различных физических явлений, эффектов, законов.

Сложная взаимосвязь различных физических процессов, выражаемая различными явлениями и эффектами, подчиняются определенной закономерности. В рассматриваемом курсе изучаются общие принципы и методы измерений физических величин, основанных на конкретных явлениях и законах. является получение студентам знаний в области физических основ получения информации, являющихся базой при подготовке квалифицированных специалистов.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей дисциплины является овладение теоретическими основами и практическими методами проведения измерений различных физических величин, изучение общих принципов и методов измерений физических величин, основанных на конкретных явлениях и законах, принципами действия, параметрами первичных измерительных преобразователей

электрических, механических, оптических величин, а также применение датчиков в системах автоматизации технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для освоения курса:

Математика: алгебра, геометрия, основы математического анализа, функции, графики.

Курс общей физики: физические основы механики, колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, атомная физика.

Основы физических измерений: основы и практические методы проведения измерений различных физических величин, общие вопросы теории погрешностей приборов и измерений, принципами действия, параметрами первичных измерительных преобразователей электрических, механических, оптических величин.

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, Word, Excel.

Данная дисциплина служит фундаментом при изучении курса «Физика», «Атомная и ядерная физика», «Основы радиационной безопасности», «Математические методы обработки экспериментальных данных», «Электротехника и электроника», «Прикладная механика», «Основы проектирования приборов и систем», «Схемотехника измерительных устройств», «Конструирование измерительных приборов», «Основы научных исследований».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА

ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень компетенций

Изучение дисциплины «Физические основы получения информации» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные тенденции развития техники и технологий;
- физические явления и эффекты используемые для получения измерительной и управляющей информации: механические, электрические, магнитные, оптические, химические;
- области и возможности применения физических явлений и эффектов;

уметь:

- использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач;
- пользоваться современными средствами измерения, контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач;

владеть:

- компьютерными технологиями.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у 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.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.

		<p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от псевдонаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	<ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22) 	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	<ul style="list-style-type: none"> - формирование культуры информационной безопасности (B23) 	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные</p>

Семестр 3									
1	Раздел 1	1-4	4	4	4	4	Т1-2	КТ1– 4	10
2	Раздел 2	5-8	5	5	5	5	Т2 – 6	КТ2– 8	15
3	Раздел 3	9-12	5	5	5	5	Т3 – 10	КТ3– 12	15
4	Раздел 4	13-18	4	4	4	4	Т4–14	КТ4–16	10
Итого			18	18	18	18			50
Зачёт			0						50
Итого за семестр									100

Т – Тест, РГР – Расчетно-графическая работа, УО – Устный опрос

4.1 Содержание лекций

Раздел 1 Основные понятия определения.

Измерения и измерительная информация. Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Общие свойства. Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении физических основ измерительных преобразований. Основные понятия о законах, явлениях, эффектах. Измеряемые параметры. Методы измерительных преобразований. Последовательные, дифференциальные, логометрические, компенсационные схемы преобразователей. Погрешности измерительных преобразователей.

Раздел 2 Измерительные преобразования по видам физических полей.

Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрические свойства материалов. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Характеристики материалов в магнитном поле. Поле вихревых токов. Электромагнитное поле. Уравнения электромагнитного поля. Свойства радиоволновых электромагнитных полей. Взаимодействие электромагнитного поля с материалами. Акустическое поле. Упругие

колебания и волны. Распространение в средах. Возбуждение и приём. Тепловые поля. Температура, температурные шкалы. Теплопередача. Поля оптических излучений. Природа, основные характеристики. Взаимодействие со средой. Поля ионизирующих излучений. Природа, характеристики ионизирующих излучений. Взаимодействие с веществом. Области применения ионизирующих излучений. Поля упругих деформаций. Механические свойства материалов. Упругие деформации.

Раздел 3 Принципы измерения физических величин.

Измерительные преобразования в электрических полях. Измерительные преобразования в магнитных полях. Вихретоковые измерительные преобразования. Радиоволновые измерительные преобразования. Измерительные преобразования в акустических полях. Измерительные преобразования в тепловых полях. Измерительные преобразования в полях оптических излучений. Измерительные преобразования ионизирующих излучений. Измерительные преобразования деформации в электрический сигнал.

4.2 Тематический план лабораторных и практических работ

1. Измерения на постоянном, переменном токе. Осциллографические измерения. Амплитудные, средние значения. Измерение частоты, периода фазового сдвига. Пиковый детектор. Делитель напряжения, токовый шунт, токовый трансформатор.
2. Переходные процессы в RC-цепях.
3. Проверка принципа суперпозиции для магнитных полей, построение распределения напряжённости магнитного поля в лаборатории.
4. Токи Фуко. Метод вихревых токов для исследования свойств электропроводящих материалов.
5. Радиоактивность. Счётчик Гейгера-Мюллера. Определение периода

полураспада для 40К.

6. Исследование оптических компакт-дисков.
7. Звуковые волны в воздухе. Стоячие волны в струне. Стоячие волны в стержнях.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ.
2. Общие вопросы получения информации. Первичная обработка сигналов: Согласование импедансов источника и приёмника; Линеаризация и Нормализация сигналов; Усиление; Фильтрация; АЦП и ЦАП.
3. Подготовка к выполнению ЛР №1 - №5, составления отчётов по выполненным работам.
4. Выполнение расчётных заданий №1 и №2.
5. Конструктивные исполнения, принципы получения измерительной информации ДАТЧИКОВ различных видов физического поля. Примеры практической реализации разных производителей.
6. Подготовка к выполнению ЛР №6 - №9, составления отчётов по выполненным работам.
7. Выполнение расчётных заданий №3 и №4.
8. Подготовка к компьютерному тестированию.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в

сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений задач на прочность, жесткость и устойчивость с выдачей учебных материалов студентам.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования.

В таблице 6 представлены интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Таблица 6. Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР, ТК)	Используемые интерактивные образовательные технологии
3	Л	Мультимедийные технологии
	ПР	Мультимедийные технологии
	ЛР	Мультимедийные технологии

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
------------	---	---	--

T1	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания по темам
T2	Тест №2	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания по темам
T3	Тест №3	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания по темам
T4	Тест №4	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
КТ1	Контрольная точка №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
КТ2	Контрольная точка №2	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
КТ3	Контрольная точка №3	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
КТ4	Контрольная точка №4	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	31, 32, 33	У1, У2	В1	Семестр 3:

				T1, T2, T3, T4, КТ1, КТ2, КТ3, КТ4
ОПК-2	31, 32, 33	У1, У2	В1	Семестр 3: T1, T2, T3, T4, КТ1, КТ2, КТ3, КТ4

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
3 семестр						
Раздел 1	Внутренние силовые факторы в стержневых системах	ОПК-1, ОПК-2	31, 32, 33, У1, У2, В1	T1-2	КТ1-4	Зачёт
Раздел 2	Растяжение и сжатие прямого стержня	ОПК-1, ОПК-2	31, 32, 33, У1, У2, В1	T2-6	КТ2-8	
Раздел 3	Простые виды нагружения стержня	ОПК-1, ОПК-2	31, 32, 33, У1, У2, В1	T3-10	КТ3-12	
Раздел 4	Сдвиг и кручение	ОПК-1, ОПК-2	31, 32, 33, У1, У2, В1	T4-14	КТ4-16	

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл– мин. балл
T1-4	Тестовое задание	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	10	10 – 7
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	8,5	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	7	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который	<7	

		должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе		
		выставляется студенту, если ответы не точные	4	
		выставляется студенту, если ответил не на все вопросы	3	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<3	
КТ	Контрольная точка	выставляется студенту, если все ответы верные	5	5 – 3
		выставляется студенту, если ответы не точные	4	
		выставляется студенту, если ответил не на все вопросы	3	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<3	
Э	Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50 – 30
		выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстраций базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
		если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы	<30	

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 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

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

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на экзамене
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

- 1 Михеев В.П., Просандеев А.В. Датчики и детекторы: Учебное пособие. – М.: МИФИ, 2007. – 172 с.
- 2 Гольдштейн А.Е. Физические основы получения информации: Учебник. - Томск.; ТПУ, 2010. – 292 с.
- 3 Афанасьев А.А. Физические основы измерений: Учебник. – М.: «Академия», 2010.- 240 с.
- 4 Клаассен К.Б. Основы измерений. Электронные приборы в измерительной технике. М.: Постмаркет, 2000. – 352 с.
- 5 Юкио Сато. Обработка сигналов. Первое знакомство. М. ДОДЕКА 2002г»

7.2 Дополнительная литература

- 1 Датчики. Под ред. М.П. Цапенко, Новосибирск: НГТУ 2001г.
- 2 Джексон Р.Г. Новейшие датчики. М.: Техносфера, 2007г.
- 3 Ж. Аш с соавторами. Датчики измерительных систем. М.: Мир, 1992г.
- 4 Измерительная техника. Под ред. Т.М. Алиева, А.А. Тер Хачатурова, М.: Высшая школа, 1998.
- 5 Кассандрова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов измерений. М.: Наука, 2000.
- 6 Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений. Пер. с Англ. М.: Мир, 1990г
- 7 Сизиков В.С. Устойчивые методы обработки результатов измерений. Учебное пособие. СПб.: «Спец. Лит», 1999г.
- 8 Сквайрс Дж. Практическая физика. М.: Мир, 2001.
- 9 Соловьев В.А., Яхонтова В.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений. Л.: Изд во ЛГУ, 2000.

10 Теория погрешностей в кратком изложении. Методическое пособие. ТТИ МИФИ, 2000.

11 Электроизмерительные приборы. Под ред. Ш.М. Алукера, М.: Высшая школа, 1996.»

7.3 Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7719 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28889 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

3. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИЯ. ОБОРОУДОВАНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9796 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8742 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

5. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. НАНОСИСТЕМЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=32094 – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

6. ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28006 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

7.4 Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/
2	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com

3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
5	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/sveden/objects>