

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНЖИНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Программное обеспечение инженерных расчетов» является научить студентов применять основные приемы обработки экспериментальных данных и использовать возможности вычислительной техники и новых компьютерных технологий при решении технологических задач.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – дать студенту основные понятия и основы программирования в различных средах и применение ЭВМ и новых компьютерных технологий при выполнении технологических расчетов для конкретных процессов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Программное обеспечение инженерных расчетов» обеспечивает теоретическую подготовку выпускников в выполнении задач профессиональной, научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен знать и иметь представление о вычислительной технике, знать алгоритмы инженерных задач применительно к литейному производству, языки программирования, уметь программировать, иметь навыки работы на вычислительных машинах, выполнения инженерных расчетов.

Так же он должен уметь анализировать и прогнозировать процессы производства, давать адекватные оценки реальных явлений, использовать результаты расчетов на вычислительных машинах для оптимизации, прогнозирования, принятия оптимальных решений.

Помимо этого, он должен владеть методикой расчетов математического моделирования в производстве.

Данная дисциплина находится в логической и взаимосвязи с дисциплинами (в том числе преподаваемых на других кафедрах), участвующих в формировании данных компетенций: Математика, Информатика и информационные технологии. Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины

необходимо как предшествующее: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Подготовка и защита ВКР.

3.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Программное обеспечение инженерных расчетов» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-7);
- способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач (ОПК-8).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;
- методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах.

уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью современных средств автоматизации;
- пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов.

владеть:

- навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;
- средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Системы автоматизированного проектирования", "Курсовой проект: системы автоматизированного проектирования"/", "Курсовая работа: системы автоматизированного проектирования", "Инженерная и компьютерная графика", "Основы конструирования

		<p>электронных средств", "Курсовой проект: основы конструирования электронных средств"/"Курсовая работа: основы конструирования электронных средств", "Компьютерная графика", "Прикладная механика (теория механизмов приборов)", "Курсовой проект: прикладная механика (теория механизмов приборов)", "Детали машин и основы конструирования", "Технология машиностроения", "Курсовой проект: технология машиностроения", "Техническая механика (детали машин и основы конструирования)", "Курсовой проект: Техническая механика (детали машин и основы конструирования)", "Теория решения изобретательских задач" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.</p>
Интеллектуальное воспитание	- формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины в 7 семестре составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя форма)	Аттестация раздела (неделя форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самост. работа			
7 семестр									

1	Раздел 1	1-4	8	4	4	10	ПР2-3	Т1-4	10
3	Раздел 2	5-9	10	6	4	12	ПР4-8	КР1-9	15
4	Раздел 3	10-13	8	4	4	10	ПР6-12	Т2-13	10
5	Раздел 4	14-18	10	6	6	13	ПР7-17	КР2-18 РГР	15
Итого			36	18	18	45			50
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

УО – устный опрос; Т – тест; ПР – практические работы, КР- контрольные работы, ЛР – лабораторные работы, КП – курсовой проект.

4.1 Содержание лекций

7 семестр

Раздел 1

Тема 1. История развития средств вычислительной техники. Методы классификации компьютеров

Влияние информации на современное общество Персональные компьютеры, их устройство, программное обеспечение, особенности и возможности ЭВМ применительно к литейному производству. Особенности работы на вычислительных машинах, ввод данных, прогон и отладка программ, исправление ошибок, проверка и выполнение программ.

Раздел 2

Тема 2. Разработка алгоритмов для инженерных расчетов

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем, примеры разработанных алгоритмов. Сложные процессы литейного производства, их оптимизация с применением ЭВМ, особенности программирования и расчетов в этих случаях.

Раздел 3

Тема 3. Выявление математических моделей процессов с применением ЭВМ

Развитие методов математического моделирования с применением вычислительной техники. Алгоритмы и программы математического моделирования применительно к использованию персональных компьютеров.

Раздел 4

Тема 4. Основы планирования экспериментов и математического моделирования

Основы планирования экспериментов и математического моделирования, выбор обоснованных уравнений регрессии, методики ортогонализации матриц, вывод формул для расчета коэффициентов регрессии и дисперсий в их определении. Особенности математического моделирования при планировании экспериментов на двух и трех уровнях первого, второго и третьего фактора, оригинальная методика выявления уравнений регрессии и построения планов проведения экспериментов формулы для расчета коэффициентов регрессии и дисперсий в их определении. Планы проведения многофакторных экспериментов, варианты матриц планирования экспериментов и соответствующих им уравнений регрессии, выявление коэффициентов регрессии и дисперсий в их определении, математические модели в виде систем уравнений и особенности их анализа.

4.2 Тематический план практических работ

7 семестр

1. Информационные технологии и информационные системы.
2. Систематизация результатов расчетов на ЭВМ.
3. Особенности математического моделирования при планировании экспериментов.
4. Работа с текстовыми и графическими операторами.
5. Основные программные средства для проведения инженерных расчетов.
6. Применение ЭВМ для выявления математических моделей.
7. Расчет дисперсии опытов и определение среднеквадратичной ошибки экспериментов.

4.2.2 Тематический план лабораторных работ

7 семестр

1. Анализ разработанных программ, выявленных математических моделей.
2. Выполненных расчетов на ЭВМ по моделям.
3. Прогнозирование на основе расчетов по математическим моделям усовершенствования плавильных процессов.
4. Изучение особенностей программирования при выполнении инженерных расчетов.

4.2.3 Самостоятельная работа студентов

7 семестр

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 45 часов и включает самостоятельное изучение теоретического курса – проработку студентами некоторых тем разделов (10 часов) и выполнение курсового проекта (35 часов). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к экзамену.

Подготовка и сдача экзамена составляет 27 часов.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 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 и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

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
7 семестр			
T1	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
T2	Тест №2		
KP1	Контрольная работа №1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
KP2	Контрольная работа №2		
PP2	Практическое занятие №2	Средства проверки умений и навыков применения на практике теоретических знаний	Вопросы к практическим занятиям
PP4	Практическое занятие №6		
PP6	Практическое занятие №9		
PP7	Практическое занятие №14		

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-7	31, 33	У1, У2	В1, В2	7 семестр: PP2, PP6, PP9, PP14, T1, T2, KP1, KP2, PGP

ОПК-8	31, 33	У1, У2	В1, В2	7 семестр: ПР2, ПР6, ПР9, ПР14, Т1, Т2, КР1, КР2, РГР
-------	--------	--------	--------	---

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
7 семестр						
Раздел 1.	Тема 1. История развития средств вычислительной техники. Методы классификации компьютеров Влияние информации на современное общество Персональные компьютеры, их устройство, программное обеспечение, особенности и возможности ЭВМ применительно к литейному производству. Особенности работы на вычислительных машинах, ввод данных, прогон и отладка программ, исправление ошибок, проверка и выполнение программ.	ОПК-7, ОПК-8	31, 32, У1, У2, В1, В2	ПР2	Т1	экзамен
Раздел 2.	Тема 2. Разработка алгоритмов для инженерных расчетов Схемы алгоритмов, программ, данных и систем, примеры разработанных алгоритмов. Сложные процессы литейного производства, их оптимизация с применением ЭВМ,	ОПК-7, ОПК-8	31, 32, У1, У2, В1, В2	ПР4	КР1	

	особенности программирования и расчетов в этих случаях.					
Раздел 3.	Тема 3. Выявление математических моделей процессов с применением ЭВМ Развитие методов математического моделирования с применением вычислительной техники. Алгоритмы и программы математического моделирования применительно к использованию персональных компьютеров.	ОПК-7, ОПК-8	31, 32, У1, У2, В1, В2	ПР6	Т2	
Раздел 4.	Тема 4. Основы планирования экспериментов и математического моделирования Основы планирования экспериментов и математического моделирования, выбор обоснованных уравнений регрессии, методики ортогонализации матриц, вывод формул для расчета коэффициентов регрессии и дисперсий в их определении. Особенности математического моделирования при планировании экспериментов на двух и трех уровнях первого, второго и третьего фактора, оригинальная методика выявления уравнений регрессии и построения планов проведения экспериментов формулы для расчета	ОПК-7, ОПК-8	31, 32, У1, У2, В1, В2	ПР7	КР2 РГР	

	коэффициентов регрессии и дисперсий в их определении. Планы проведения многофакторных экспериментов, варианты матриц планирования экспериментов и соответствующих им уравнений регрессии, выявление коэффициентов регрессии и дисперсий в их определении, математические модели в виде систем уравнений и особенности их анализа.					
--	---	--	--	--	--	--

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл– мин. балл
Т1	Тестовое задание №1	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5	5 – 3
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<3	
Т2	Тестовое задание №2	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5	5 – 3
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<3	
КР1	Контрольная работа №1	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.	10	10 – 6
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не	9-8	

		допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.		
		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.	7-6	
		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.	<6	
КР2	Контрольная работа №2	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.	10	10 – 6
		выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	9-8	
		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.	7-6	
		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.	<6	
РГР	Расчетно-графическая работа	выставляется студенту, если 90-100% работы выполнено правильно	15-14	15-9
		выставляется студенту, если 80-89% работы выполнено правильно	13-11	
		выставляется студенту, если 60-79% работы выполнено правильно	10-9	
		при выполнении студентом менее, чем 60% задания работа не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<9	
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	

Э	Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	0-39
		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	

Шкала оценки лабораторных работ

5 баллов – все расчеты произведены верно, присутствуют нужные схемы и рисунки, указаны ключевые формулы, правильно сделан вывод, работа оформлена аккуратно;

4 балла - все расчеты произведены верно, присутствуют нужные схемы и рисунки, указаны ключевые формулы, сделан ошибочный вывод, работа оформлена аккуратно;

3 балла – работа оформлена небрежно, рисунки и схемы не отражают сути происходящих явлений, либо вообще отсутствуют, но при этом все расчеты произведены верно, указаны ключевые формулы, правильно сделан вывод;

2 балла – указаны нужные формулы, расчеты произведены верно, но вывод и изображения отсутствуют;

1 балл – нужные формулы указаны, но расчет произведен не правильно, вывод и рисунки либо отсутствуют, либо не верны.

5 баллов	Отлично	Тема освоена полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.
4 балла	Хорошо	Теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно.
3 балла	Удовлетворительно	Теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.

Меньше 3 баллов	Неудовлетворительно	Очень слабые знания, недостаточные для понимания темы, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.
-----------------	---------------------	--

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	F
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 усвоению сформированности компетенций дисциплины
«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.

Вопросы к экзамену

1. Принцип действия компьютера.
2. Механические и математические первоисточники современного компьютера.
3. Методы классификации компьютеров.
4. Персональные компьютеры (ПК).
5. Что такое алгоритм.
6. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.
7. Примеры разработанных алгоритмов для инженерных расчетов.
8. Особенности работы на вычислительных машинах.
9. Ввод данных, прогон и отладка программ. Исправление ошибок, проверка и выполнение программ.
10. Теория и практика математического моделирования.
11. Применение ЭВМ для выявления математических моделей.
12. Анализ полученных результатов математического моделирования.
13. Оптимизация процессов производства с применением ЭВМ.
14. Планирование экспериментов и математическое моделирование применительно к производству.
15. Назначение ЭВМ. Основные устройства ЭВМ
16. Единицы измерения информации.
17. Средства общения человек и ЭВМ.
18. Алгоритмы и их свойства.
19. Понятие мультимедиа.
20. Области применения мультимедиа.
21. Компоненты мультимедиа.
22. Использование сети Интернет
23. Адреса ресурса.
24. Использование информационных технологий на предприятии.

7.1 Основная литература

1. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. М. Илюшечкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 213 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488604>.
2. Мойзес О. Е. Информатика. Углубленный курс: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490342>.
3. Подъемно-транспортные машины: расчет металлических конструкций методом конечных элементов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. В. Лагерев, А. В. Вершинский, И. А. Лагерев, А. Н. Шубин; под редакцией А. В. Лагерева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496396>.
4. Чусовитин Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492099>.

7.2 Дополнительная литература

1. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. А. Гончаров. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 191 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/463500>.
2. Монаков А.А. Математическое моделирование радиотехнических систем: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Монаков. - СПб.: Издательство «Лань», 2021. - 148 с.: ил. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. - Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/168953#2>.

3. Новожилов О. П. Электротехника и электроника: учебник для вузов [Электронный ресурс] / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 653 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488194>.

7.3 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/
7	StudFiles (Файловый архив студентов)	https://studfile.net/preview/960265/
8	Рынок микроэлектроники. Справочник по электронным компонентам.	http://www.gaw.ru/
9	Автор Микушин А. В. All rights reserved.	https://digteh.ru/MCS51/MCS_51.php
10	SCI-ARTICL Публикация научных статей	https://sci-article.ru/gryps.php?i=elektrotehnika
11	Большая Энциклопедия Нефти и Газа	http://www.ngpedia.ru/id155581p1.html
12	ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных)	https://istina.msu.ru/journals/96319/
13	Международный научно-практический журнал «Программные продукты и системы»	http://www.swsys.ru/index.php?page=infotg&id=57
14	KMSOFT (Научные статьи)	http://kmssoft.ru/lc/C012

7.4 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. ОБОРУДОВАНИЕ – 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.

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/ttimephi/sveden/objects>