

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:15:00

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Математические методы моделирования физических процессов

Закреплена за подразделением

Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

40

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.ф.-.м.н., доц., Кубасов Илья Викторович*

Рабочая программа

**Математические методы моделирования физических процессов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков**

Протокол от 21.06.2022 г., №12-22/23

Руководитель подразделения Оганов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – научить использовать регрессионные модели, сплайны и численное интегрирование (в том числе при помощи интерактивного программного интерфейса) для обработки результатов научных исследований.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1. Научить работе с числами с плавающей точкой (в нотации согласно международному стандарту IEEE 754);
1.4	2. Научить использовать линейную и нелинейную регрессии для обработки результатов научных экспериментов и технологических процессов;
1.5	3. Научить использовать различные виды сплайнов для обработки результатов научных исследований;

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.21
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Материалы для биомедицины	
2.1.2	Междисциплинарные задачи материаловедения	
2.1.3	Методы испытания магнитных материалов	
2.1.4	Мехатроника	
2.1.5	Наноматериалы в современной твердотельной электронике	
2.1.6	Порошковая металлургия и процессы обработки материалов	
2.1.7	Спектрофотометрические методы оценки качества кристаллов	
2.1.8	Физика и техника высоких давлений	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия	
2.2.2	Дифракционные и микроскопические методы	
2.2.3	Дифракционные методы исследования неупорядоченных структур	
2.2.4	Кристаллы в квантовой электронике	
2.2.5	Магнитомягкие материалы: технологии получения и обработки	
2.2.6	Неразрушающий контроль и методы диагностики материалов	
2.2.7	Огнеупорные материалы	
2.2.8	Оптические элементы лазерных систем	
2.2.9	Основы физической, биоорганической и коллоидной химии	
2.2.10	Углеродные, углерод-углеродные и углерод-карбидокремниевые материалы	
2.2.11	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.2.12	Фазовые превращения при получении металлов и соединений	
2.2.13	Алмазные поликристаллические материалы	
2.2.14	Гибридные наноструктурные материалы	
2.2.15	Магнитные свойства функциональных материалов	
2.2.16	Магнитотвердые материалы: технологии получения и обработки	
2.2.17	Медицинская химия	
2.2.18	Металловедение реакторных материалов	
2.2.19	Нелинейные кристаллы	
2.2.20	Солнечная энергетика	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.25	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.26	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.27	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.28	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-5: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов при разработке технологии производства материалов различного назначения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Области применимости чисел с плавающей точкой, регрессионных моделей и сплайнов в контексте работы с новыми материалами и технологическими процессами при разработке технологии производства материалов различного назначения.
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 Критически оценивать экспериментальные данные, опубликованные в научно-технической литературе, если при обработке таковых использованы числа с плавающей точкой, регрессионные модели и/или сплайны.
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Методами обработки данных с использованием чисел с плавающей точкой, способами расчета регрессионных моделей и сплайнов для применения в собственных студенческих работах и научно-технических публикациях, а также при анализе технологических процессов при разработке технологии производства материалов различного назначения.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Применение чисел с плавающей точкой при компьютерном моделировании технологических процессов.</b>							
1.1	Понятие плавающей точки. Стандарты чисел с плавающей точкой и предпосылки для их появления. /Пр/	8	8	ПК-5-31 ПК-5-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
1.2	Международный стандарт чисел с плавающей точкой IEEE 754. Применение, ограничения и преимущества. /Пр/	8	2	ПК-5-31 ПК-5-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
1.3	Ошибки, возникающие при вычислениях с плавающей точкой (Лабораторная работа №1). /Лаб/	8	6	ПК-5-31 ПК-5-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		КМ1	Р3
1.4	Изучение скорости выполнения компьютером операций с числами, представленными в форме с плавающей запятой. Количество операций с плавающей запятой в секунду (FLOPS). /Ср/	8	15	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
	<b>Раздел 2. Описание экспериментальных данных при помощи сплайнов.</b>							

2.1	Многочлен Лагранжа. Аппроксимация данных многочленом Лагранжа с регулярным и нерегулярным разбиением. /Пр/	8	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р1
2.2	Сплайны. Порядок, дефект и гладкость сплайна. Квадратичный и кубический сплайн дефекта 1. /Пр/	8	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
2.3	Аппроксимация экспериментальных данных с помощью сплайнов в среде GNU Octave (Лабораторная работа №2). /Лаб/	8	6	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		КМ2	Р4
2.4	Домашнее задание №1. Расчет и построение многочлена Лагранжа для набора дискретных экспериментальных точек (в соответствии с индивидуальным вариантом) /Ср/	8	15	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
	<b>Раздел 3. Регрессионный анализ экспериментальных данных</b>							
3.1	Понятие регрессии. Линейная регрессия в двумерном пространстве. Метод наименьших квадратов. /Пр/	8	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р2
3.2	Линейная регрессия в трехмерном и n-мерном пространстве. Матричная форма записи задачи линейной регрессии. /Пр/	8	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			

3.3	Линеаризуемые и нелинеаризуемые регрессионные модели. Нелинейная регрессия. Использование метода Ньютона при решении регрессионных задач. /Лаб/	8	12	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
3.4	Алгоритмы Ньютона-Гаусса и Левернберга-Марквардта. /Пр/	8	6	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
3.5	Решение регрессионных задач стохастическими методами. /Пр/	8	6	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2			
3.6	Решение линейной и нелинейной регрессионной задач в среде GNU Octave (Лабораторная работа №3). /Лаб/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2		КМ3	Р5
3.7	Домашнее задание №2. Построение регрессионной зависимости в приближении линейной модели на основе имеющегося дискретного набора экспериментальных данных. /Ср/	8	10	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Защита лабораторной работы № 1.	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	1. Правила округления чисел с плавающей точкой в стандарте IEEE 754. 2. Представления числа в памяти компьютера при различных длинах записи. 3. Понятие смещенной мантиссы в числе с плавающей точкой. 4. Области применения чисел с плавающей точкой. 5. Нечисловые значения в множестве чисел с плавающей точкой (NaN, +Inf, -Inf, +0, -0 и т. п.).
КМ2	Защита лабораторной работы № 2.	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	1. Понятие сплайна. Дефект и степень гладкости сплайна. 2. Назвать несколько видов сплайнов, используемых при моделировании и обработке экспериментальных данных. 3. Влияние разбиения на форму сплайна. 4. Способы уменьшения феномена Рунге при построении полинома Лагранжа. 5. Использование матричных вычислений в GNU Octave для расчета коэффициентов сплайнов.

КМ3	Защита лабораторной работы № 3.	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	1. Алгоритм решения линейной регрессионной задачи. 2. Функция невязки в методе наименьших квадратов. 3. Назвать примеры линеаризуемых и нелинеаризуемых моделей. 4. Методы решения нелинейной регрессионной задачи. 5. Алгоритм подбора начального приближения для нелинейной регрессионной задачи.
КМ4	Экзамен	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Понятие плавающей точки. Стандарты чисел с плавающей точкой и предпосылки для их появления. Международный стандарт чисел с плавающей точкой IEEE 754. Применение, ограничения и преимущества. Ошибки, возникающие при вычислениях с плавающей точкой Изучение скорости выполнения компьютером операций с числами, представленными в форме с плавающей запятой. Количество операций с плавающей запятой в секунду (FLOPS) Многочлен Лагранжа. Аппроксимация данных многочленом Лагранжа с регулярным и нерегулярным разбиением. Сплайны. Порядок, дефект и гладкость сплайна. Квадратичный и кубический сплайн дефекта 1. Аппроксимация экспериментальных данных с помощью сплайнов в среде GNU Octave Расчет и построение многочлена Лагранжа для набора дискретных экспериментальных точек (в соответствии с индивидуальным вариантом) Понятие регрессии. Линейная регрессия в двумерном пространстве. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия в трехмерном и n-мерном пространстве. Матричная форма записи задачи линейной регрессии. Линеаризуемые и нелинеаризуемые регрессионные модели. Нелинейная регрессия. Использование метода Ньютона при решении регрессионных задач. Алгоритмы Ньютона-Гаусса и Левенберга- Марквардта. Решение регрессионных задач стохастическими методами. Подходы к решению линейной и нелинейной регрессионной задач в среде GNU Octave. Построение регрессионной зависимости в приближении линейной модели на основе имеющегося дискретного набора экспериментальных данных.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание № 1	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Расчет и построение многочлена Лагранжа для набора дискретных экспериментальных точек (в соответствии с индивидуальным вариантом).
P2	Домашнее задание № 2	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Построение регрессионной зависимости в приближении линейной модели на основе имеющегося дискретного набора экспериментальных данных.
P3	Лабораторная работа № 1	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Изучение и анализ ошибок, возникающих при вычислениях с плавающей точкой.
P4	Лабораторная работа № 2	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Аппроксимация экспериментальных данных с помощью сплайнов в среде GNU Octave.
P5	Лабораторная работа № 3	ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Решение линейной и нелинейной регрессионной задач в среде GNU Octave.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен проходит в письменной форме.  
Билет состоит из одного вопроса и одной задачи.  
Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.  
Пример экзаменационного билета находится в разделе Приложения.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Оценка за экзамен:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе;

«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но использует методы и правила, необходимые для решения конкретной поставленной задачи, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, не использует методы и правила, необходимые для решения конкретной поставленной задачи

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Трусов П. В.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2004
Л1.2	Диков А. В., Степанова С. В., Сугробов Г. В.	Математическое моделирование и численные методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Пенза: Пензенский государственный педагогический университет (ППУ), 2000
Л1.3	Беликова Н. А., Горелова В. В., Юсупова О. В.	Математическое моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009
Л1.4	Захаров Ю. В.	Математическое моделирование технологических систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015
Л1.5	Розин Константин Маркович, Закутайлов Константин Владимирович	Моделирование физических и технологических процессов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.6	Юрчук Сергей Юрьевич	Математическое моделирование технологических процессов электронной техники: Лаб. практикум для студ. спец. 20.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В.	Введение в Octave: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.2	Ласица А. М.	Использование Matlab и GNU Octave в вычислительной физике: конспект лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017
Л2.3	Корнеев П. К., Тарасенко Е. О., Гладков А. В., Дерябин М. А.	Численные методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018
Л2.4	Макаров В. Л., Хлобыстов В. В.	Сплайн-аппроксимация функций: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1983



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.5	Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М.	Численные методы: учеб. пособие для студ. физико- мат. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: БИНОМ, 2004
Л2.6	Юрчук Сергей Юрьевич	Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Математическое моделирование фотолитографических процессов и процессов электронной литографии при создании субмикронных структур с нанометровыми размерами: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Быков С. А., Гнездилова Н. А., Суздальская Е. А.	Математика и информатика: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008
Л3.2	Калиткин Н. Н., Самарский А. А.	Численные методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1978

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Canvas Система управления обучением с открытым исходным кодом	lms.misis.ru
Э2	Документация к GNU Octave (англ.) // GNU Octave: сайт. 2022. URL: <a href="https://octave.org/support.html">https://octave.org/support.html</a> (дата обращения: 10.06.2022).	<a href="https://octave.org/support.html">https://octave.org/support.html</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
К-420	Аудитория для самостоятельной работы	стационарные компьютеры - 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска аудиторная меловая/маркерная, комплект учебной мебели
К-420	Аудитория для самостоятельной работы	стационарные компьютеры - 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска аудиторная меловая/маркерная, комплект учебной мебели

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Студентам рекомендуется посещать все занятия. На практических занятиях в конспект следует заносить всё, что рекомендует преподаватель. Анализ результатов и отработка упражнений, изученных на практических занятиях, экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Рекомендуется сдавать выполненные самостоятельные работы и домашнее задание в течение 2-3 недель с момента раздачи.

При освоении данного курса студент должен пользоваться библиотекой вуза, а также электронными базами учебной литературы, в соответствии с настоящей программой.