Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчун Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 22.02.2022 09:10:11
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 ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая обработка экспериментальных данных

(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки **Системы автоматизированного проектирования в машиностроении**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Семестр	6	Итого
Трудоемкость, кред.	4	4
Общий объем курса, час.	144	144
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	16	16
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	51	51
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	45	45

г. Лесной – 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математическая обработка экспериментальных данных» дает знания об основных математических методах обработки данных с учетом погрешностей и направлена на применение этих знаний для решения различных задач, в том числе связанных с профессиональной деятельностью.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Математическая обработка экспериментальных данных» является освоение студентами совокупности средств и способов деятельности, направленной на использование математических методов обработки данных с учетом погрешностей.

Главной **задачей** дисциплины является формирование у студентов представления о способах математической обработки полученных экспериментально данных и умение наглядного их представления.

Учебные задачи дисциплины:

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями:

- о видах измерений и погрешностях;
- о статистических основах теории погрешностей;
- о вероятностных свойствах серии наблюдений;
- о методах оценки числа измерений;
- об обработке результатов косвенных измерений;
- об измерительных системах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Математическая обработка экспериментальных данных» изучается студентами третьего курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б1, вариативной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Математический анализ», «Математические основы теории систем» и др.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Защита информации» и др.

Указанные связи и содержание дисциплины «Математическая обработка экспериментальных данных» 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 «Математическая обработка экспериментальных данных» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ПК-7.2.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ПК-7.2	Способен проектировать, внедрять и сопровождать программное обеспечение, производить разработку ПО с использованием современных технологий и средств разработки, выбирать и обосновывать выбор методологии разработки ПО и язык программирования, проектировать реляционные базы данных

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-1	З- ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	У- ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	В- ОПК-1	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-7.2	З- ПК-7.2	Знать: основные методологии разработки ПО, теорию проектирования реляционных баз данных, основные модели жизненного цикла ПО, способы тестирования ПО, основные подходы к процессу разработки ПО
	У- ПК-7.2	Уметь: выбирать методологию разработки ПО в зависимости от поставленной задачи, проектировать реляционные базы данных, выбирать наиболее подходящую модель жизненного цикла ПО, тестировать разработанное ПО
	В- ПК-7.2	Владеть: навыками проектирования реляционных БД, методами и приемами тестирования ПО, навыками командной разработки ПО, навыками использования различных технологий и средств разработки ПО

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В26	Профессиональное воспитание	формирование ответственного и критического отношения к информации и информационным ресурсам	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем вовлечения

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			студентов в решение различных задач профессиональной деятельности; для формирования культуры обращения с информацией.

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

- выбор способов и методов решения простых задач с использованием стандартных программных средств (самостоятельная работа);
- защита собственных методов решений поставленных проблем на темы, связанные с лекционным материалом дисциплины (задания).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков решения различных задач с использованием математических методов;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак.часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (*форма, неделя*)	Аттестация раздела (*форма, неделя*)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятии	Лабораторные работы	Самостоятельная			
1	Раздел 1. Погрешности. Вероятностные свойства серии наблюдений.	1-8	8	8	8	25	ЛР1(5) ЛР2(7) ДЗ1(8)	КИ1(8)	40
2	Раздел 2 Метод наименьших квадратов. Методы оценки числа измерений. Определение вида закона распределения значений	9-16	8	8	8	26	ЛР3(13) ЛР4(15) ДЗ2(16)	КИ2(16)	40
	Экзамен								20
	ИТОГО		16	16	16	51			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Погрешности. Вероятностные свойства серии наблюдений.

1. Введение. Понятие измерения физической величины. Виды измерений. Погрешности.

Наблюдение и измерение физической величины. Метод измерений. Измерение с однократными наблюдениями, измерение с многократными наблюдениями, прямые, косвенные и совместные измерения

Истинное и действительное значение физической величины. Абсолютная и относительная погрешность. Классификация погрешностей измерений по их влиянию на результат: систематическая и случайная погрешности, промахи. Классификация погрешностей измерений по их источникам: методическая, инструментальная и дополнительная.

2. Статистические основы теории погрешностей.

Частота, вероятность, среднее значение, дисперсия. Распределение вероятностей. Нормальное, равномерное, распределение Больцмана, распределение Пуассона. Распределение Коши. Распределение Стьюдента.

3. Вероятностные свойства серии наблюдений.

Доверительный интервал. Обработка результатов измерений на основе закона Гаусса. Выборочное среднее значение. Максимально правдоподобная оценка стандартного среднеквадратического отклонения. Сложение погрешностей. Взвешенное среднее значение.

4. Проверка нормальности распределения.

Проверка нормальности распределения. Критерий Пирсона (критерий хи-квадрат). Приближенные методы проверки. Логарифмически нормальное распределение.

5. Сглаживание экспериментальных зависимостей.

Линейная регрессия. Постановка задачи отыскания параметров. Формулировка метода наименьших квадратов. Нелинейная регрессия.

Раздел 2 Метод наименьших квадратов. Методы оценки числа измерений. Определение вида закона распределения значений.

6. Отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов.

Общие правила оценки параметров. Ортогональные системы функций. Тригонометрические полиномы. Линейные функции нескольких переменных.

7. Методы оценки числа измерений.

Оценка числа измерений, необходимого для получения среднего с требуемой точностью. Оценка числа измерений, необходимого для получения СКО среднего с требуемой точностью. Оценка числа измерений, необходимого для определения допустимых границ.

8. Статистическая проверка гипотез.

Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной случайной величины с известной дисперсией. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем. Проверка гипотез о независимости и стационарности данных. Проверка гипотез о положении (сдвиге), симметрии распределения, однородности данных.

9. Обработка результатов косвенных измерений.

Коэффициент корреляции и его вычисление. Расчет погрешности при нормальном распределении результатов вычислений некоррелированных величин. Расчет погрешности при произвольном распределении результатов вычислений некоррелированных величин.

10. Определение вида закона распределения значений измеряемой величины.

Аналитические методы: метод, основанный на определении характеристик формы распределения, коэффициента формы распределения, энтропийного распределения и контрэксцесса. Графические методы – построение гистограммы и полигона. Проверка гипотезы о согласовании эмпирического и теоретического распределений по критериям согласия. Оценка истинного значения и ошибка измерения.

11. Промахи.

Отбор промахов по критерию Шовене.

12. Измерительные системы.

Моделирование характеристик измерительных систем: статическая модель, динамические модели, модели с дискретным временем. Источники погрешностей: нелинейные элементы, динамические элементы, нестационарные источники погрешностей.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1	Введение. Понятие измерения физической величины.	2	-	-	-	3
2	Виды измерений	-	-	2	-	3
3	Погрешности.	2	-	-	-	3
4	Источники погрешностей	-	-	2	-	3
5	Статистические основы теории погрешностей	2	4	-	-	3
6	Вероятностные свойства серии наблюдений	-	-	2	-	3
7	Проверка нормальности распределения	2	4	-	-	4
8	Сглаживание экспериментальных зависимостей	-	-	2	-	3
9	Отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов.	2	-	-	-	3
10	Методы оценки числа измерений	-	-	2	-	4
11	Статистическая проверка гипотез.	2	-	-	-	3
12	Обработка результатов косвенных измерений	-	-	2	-	4
13	Определение вида закона распределения значений измеряемой величины	2	4	-	-	3
14	Промахи	-	-	2	-	3
15	Измерительные системы	2	4	-	-	3
16	Источники погрешностей	-	-	2	-	3
	Итого	**16**	**16**	**16**	**-**	**51**

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, практические занятия, лабораторные работы).

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия и лабораторные работы обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

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 и интернет-источников для подготовки к практическим занятиям и выполнению контрольных мероприятий. Согласно рабочему плану, самостоятельная работа составляет 51 час.

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)	
ОПК-1	З- ОПК-1	У- ОПК-1	В- ОПК-1	ЛР1-ЛР4, ДЗ1-ДЗ2, Экзамен
ПК-7.2	З- ПК-7.2	У- ПК-7.2	В- ПК-7.2	ЛР1-ЛР4, ДЗ1-ДЗ2, Экзамен

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Погрешности. Вероятностные свойства серии наблюдений.			40
Лабораторные работы	ЛР1-2	10	
Домашнее задание	ДЗ1	20	
Раздел 2 Метод наименьших квадратов. Методы оценки числа измерений. Определение вида закона распределения значений			40
Лабораторные работы	ЛР3-4	10	
Домашнее задание	ДЗ1	20	
Итого			80

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

За каждый вопрос (2 вопроса)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя	10
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике	9
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	8
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	7
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	6
ИТОГО максимум ИТОГО минимум	10 6

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»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	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, экзамену, 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 экзамену по дисциплине
«Математическая обработка экспериментальных данных»

1. Наблюдение и измерение физической величины.
2. Метод измерений. Измерение с однократными наблюдениями.
3. Измерение с многократными наблюдениями.
4. Прямые, косвенные и совместные измерения.
5. Истинное и действительное значение физической величины.
6. Абсолютная и относительная погрешность.
7. Классификация погрешностей измерений по их влиянию на результат: систематическая и случайная погрешности, промахи.
8. Классификация погрешностей измерений по их источникам: методическая, инструментальная и дополнительная.
9. Частота, вероятность, среднее значение, дисперсия.
10. Распределение вероятностей.
11. Нормальное равномерное распределение.
12. Распределение Больцмана.
13. Распределение Пуассона.
14. Распределение Коши.
15. Распределение Стьюдента.
16. Доверительный интервал.
17. Обработка результатов измерений на основе закона Гаусса.
18. Выборочное среднее значение.
19. Максимально правдоподобная оценка стандартного среднеквадратического отклонения.
20. Сложение погрешностей.
21. Взвешенное среднее значение.
22. Проверка нормальности распределения.
23. Критерий Пирсона (критерий хи-квадрат).
24. Приближенные методы проверки.
25. Логарифмически нормальное распределение.
26. Линейная регрессия.
27. Постановка задачи отыскания параметров.
28. Формулировка метода наименьших квадратов.
29. Нелинейная регрессия.
30. Общие правила оценки параметров.
31. Ортогональные системы функций.
32. Тригонометрические полиномы.
33. Линейные функции нескольких переменных.
34. Оценка числа измерений, необходимого для получения среднего с требуемой точностью.
35. Оценка числа измерений, необходимого для получения СКО среднего с требуемой точностью.

36. Оценка числа измерений, необходимого для определения допустимых границ.
37. Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной случайной величины с известной дисперсией.
38. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем.
39. Проверка гипотез о независимости и стационарности данных.
40. Проверка гипотез о положении (сдвиге), симметрии распределения, однородности данных.
41. Коэффициент корреляции и его вычисление.
42. Расчет погрешности при нормальном распределении результатов вычислений некоррелированных величин.
43. Расчет погрешности при произвольном распределении результатов вычислений некоррелированных величин.
44. Аналитические методы: метод, основанный на определении характеристик формы распределения.
45. Аналитические методы: метод, основанный на определении коэффициента формы распределения.
46. Аналитические методы: метод, основанный на определении энтропийного распределения и контрэксцесса.
47. Графические методы – построение гистограммы и полигона.
48. Проверка гипотезы о согласовании эмпирического и теоретического распределений по критериям согласия.
49. Оценка истинного значения и ошибка измерения.
50. Отбор промахов по критерию Шовене.
51. Моделирование характеристик измерительных систем: статическая модель, динамические модели, модели с дискретным временем.
52. Источники погрешностей: нелинейные элементы, динамические элементы, нестационарные источники погрешностей.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Васильев, А. С. Основы программирования в среде LabVIEW : учебное пособие / А. С. Васильев, О. Ю. Лашманов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 82 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/67494.html.

2. Гребенникова, И. В. Методы математической обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / И. В. Гребенникова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1456-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66551.html

Дополнительная литература

1. Дубровский, С. А. Методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебное пособие / С. А. Дубровский, В. А. Дудина, Я. В. Садыева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 62 с. — ISBN 978-5-88247-

719-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55640.html.

2. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1282-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61387.html

Программное обеспечение:

1. LabVIEW
2. MS Office

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: https://online.mephi.ru/
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: http://library.mephi.ru/.
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: http://stud.mephi3.ru/.
4. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks https://www.iprbookshop.ru/.
5. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование https://openedu.ru//

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, лабораторных занятий:
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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Автор: ст. преподаватель кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» М.Ф.Соколов