

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябцун Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.02.2022 15:57:45
Уникальный программный ключ:
937d0b737e551b07895d405d275a81e52314805

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 ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль подготовки	Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	1	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	24	24
Практич. занятия, час.	24	24
Лаборат. работы, час.	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	33	33
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	27	27

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» позволяет студентам овладеть фундаментальными понятиями и методами современной математики, без знания которых невозможна дальнейшая профессиональная подготовка. При освоении данного курса у студентов формируются навыки грамотной постановки научных задач, решения задач с применением математического аппарата, систематизации полученных знаний.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются:

- формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований
- формирование профессионально-личностных качеств выпускника: умения логически мыслить, корректно формулировать задачи, аккуратно решать их, делать специальные выводы и трактовки, уметь проверять полученные результаты, нести ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности;
- подготовка будущего бакалавра к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приемов, способов и методов деятельности, направленная на формирование специальных умений;
- подготовка к самостоятельной успешной работе в сфере экономической и хозяйственной деятельности субъектов производства в сфере атомного машиностроения и в отраслях, близких к нему, в условиях создания конкурентно-способной продукции в соответствии с высокими требованиями государственной корпорации «Росатом».

Задачи дисциплины:

Данная дисциплина призвана обеспечить общематематическую подготовку студентов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» изучается студентами первого курса, входит в естественно-научный модуль обязательной части Учебного плана по направлению подготовки «Управление в технических системах» профиля подготовки бакалавров «Информационные технологии и аппаратные средства управления в технических системах».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения школьной программы.

Данная учебная дисциплина необходима для дальнейшего изучения ряда дисциплин естественно-научного, общепрофессионального и профессионального модулей.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, УКЕ-1

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
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
УКЕ-1	З-УКЕ-1	знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	У-УКЕ-1	уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
	В-УКЕ-1	владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
-----	------------------	-----------------------------------	--

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B16	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера, 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 - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом (работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление проблем и способов поиска нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении математических задач;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- 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 3 зачетных единиц, 108 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)**	Текущий контроль успеваемости	Аттестация раздела (неделя,	Максимальный (миним)

			Лекции	Практ. занятия	Самостоятельная работа	и (неделя, форма)	форма)	балл за раздел *
1 раздел. Линейная алгебра								
1.	Тема 1. Матрицы и определители	1-2	2	4	2		ДЗ-1	20(12)
2.	Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	3-6	6	6	9			
3.	Тема 3. Собственные значения и собственные векторы. Элементы векторной алгебры	7-8	4	2	4	КР1		20(12)
	Всего за 1 раздел	1-8	12	12	15			40(24)
2 раздел. Аналитическая геометрия								
1.	Тема 4. Прямая на плоскости	9-11	4	6	4		ДЗ-2	20(12)
2.	Тема 5. Плоскость и прямая в пространстве	11-14	4	4	4			
3.	Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.	14-16	4	2	10			
	Всего за 2 раздел	9-16	12	12	18			20(12)
	Экзамен							40
	Итого		24	24	33			100

Наименование тем и содержание лекционных занятий

1 раздел. Линейная алгебра

Тема 1. Теория матриц

Прямоугольные матрицы. Сумма матриц, произведение матрицы на число, умножение матриц. Свойства этих операций. Транспонирование матрицы, его свойства. Линейный оператор, его матрица. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Определитель квадратной матрицы порядка n , его свойства. Разложение определителя по элементам строки или столбца соответствующей матрицы. Определитель произведения квадратных матриц. Обратная матрица, критерий обратимости. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования строк матрицы и их применение к вычислению ранга матрицы. Координаты вектора в фиксированном базисе. Изменение координат при переходе к новому базису. Подпространство векторного пространства.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений, их запись в матричной форме. Правило Крамера. Матричный метод решения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Пространство решений линейной

однородной системы, его размерность и базис. Фундаментальная система решений. Структура решения неоднородной системы уравнений.

Тема 3. Собственные значения и собственные векторы.

Элементы векторной алгебры

Собственные значения и собственные векторы. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости. Базисы на плоскости и в пространстве, разложение вектора по базису. Декартовы системы координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Ортонормированные базисы, их особенность. Направляющие косинусы вектора. Определители второго и третьего порядка. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов, их свойства и примеры применения, выражение через координаты сомножителей. Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.

2 раздел. Аналитическая геометрия

Тема 4. Прямая на плоскости

Переход от одной системы координат к другой: перенос начала координат, поворот осей. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой, нормальное уравнение. Основные задачи.

Тема 5. Плоскость и прямая в пространстве.

Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости, нормальное уравнение. Прямая в пространстве. Общее задание, каноническое и параметрическое уравнения. Переход от одного способа задания к другому. Основные задачи на тему “Плоскость и прямая”: расстояние от точки до плоскости и прямой, углы между прямыми и плоскостями, проекции точки на плоскость и прямую, условие пересечения двух прямых и т.д.

Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.

Полярные, цилиндрические и сферические системы координат. Эллипс, гипербола, парабола. Определение, вывод канонического уравнения каждой из этих кривых, их свойства. Эксцентриситет и директрисы эллипса, гиперболы и параболы. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения к каноническому виду с помощью переноса начала координат и поворота осей. Классификация кривых второго порядка. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, их канонические уравнения. Исследование по сечениям, параллельным координатным плоскостям. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения.

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 работы, контрольные работы).

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к функционированию экономики предприятия; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия 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.

Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Интерактивные формы обучения	Самостоятельная работа
Тема 1. Матрицы и определители	Практическое занятие	Блиц-опросы в начале, работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study).	4
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	Практическое занятие		6
Тема 3. Собственные значения и собственные векторы. Элементы векторной алгебры	Практическое занятие		2
Тема 4. Прямая на плоскости	Практическое занятие		6
Тема 5. Плоскость и прямая в пространстве	Практическое занятие		4
Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.	Практическое занятие		2

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. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Составление тезисного конспекта по теме лекции для самоконтроля и дополнительного изучения темы. Объём тезисной лекции 1-2 страницы письменного текста. Конспект желательно дополнять схемами и таблицами.

Задание 2. Составление глоссария по теме лекции.

Задание 3. Самостоятельное составление тестовых вопросов на тему лекции. Минимальное количество тестовых заданий – 3.

Подготовка к экзамену согласно рабочему плану – 27 часов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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)	
УК-1	З-УК-1	У-УК-1	В-УК-1	КР1, Д31, Д32
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	КР1, Д31, Д32
УКЕ-1	З-УКЕ-1	У-УКЕ-1	В-УКЕ-1	КР1, Д31, Д32

Текущий контроль дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Форма текущего контроль успеваемости	Максимальный балл	Максимальный (минимальный) балл за раздел
1.	Линейная алгебра	КР1 – 20(12)	Д31 – 20(12)	40 (24)
2.	Аналитическая геометрия		Д32 – 20(12)	20 (12)

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, объяснил и мотивировал решение задачи, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40-36
Студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	35-30
Студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	29-24
Студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	23-0

Шкала итоговой оценки за семестр

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

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	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

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 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1) определители и их свойства

- 2) определители высших порядков
- 3) метод Крамера решения СЛАУ
- 4) матрицы и действия над ними
- 5) обратная матрица
- 6) матричный способ решения СЛАУ
- 7) ранг матрицы. Способ вычисления
- 8) совместность СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли
- 9) собственные числа и собственные векторы матрицы
- 10) векторы. Линейные операции над векторами
- 11) скалярное произведение векторов. Алгебраические свойства
- 12) геометрическое приложение скалярного произведения
- 13) вычисление скалярного произведения в декартовых координатах
- 14) векторное произведение. Алгебраические свойства
- 15) геометрическое приложение векторного произведения
- 16) вычисление векторного произведения в декартовых координатах
- 17) смешанное произведение векторов. Алгебраические свойства
- 18) геометрическое приложение смешанного произведения
- 19) вычисление смешанного произведения в декартовых координатах
- 20) прямая на плоскости. Способы задания
- 21) плоскость в пространстве. Общее уравнение
- 22) уравнение плоскости, проходящей через 3 точки
- 23) векторное уравнение прямой в пространстве
- 24) каноническое и параметрические уравнения прямой
- 25) прямая, как пересечение 2х плоскостей
- 26) взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве (параллельность, перпендикулярность, угол между ними)
- 27) эллипс. Вывод уравнения
- 28) основные характеристики эллипса
- 29) гипербола. Вывод уравнения
- 30) основные характеристики гиперболы
- 31) парабола. Вывод уравнения
- 32) основные характеристики параболы
- 33) уравнение эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах
- 34) эллипсоид
- 35) гиперболоиды (2)
- 36) конус 2го порядка
- 37) параболоиды (2)
- 38) цилиндры

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Щербакова Ю.В. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Щербакова. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2018. — 158 с. — 978-5-9758-1712-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80996.html>
2. Березина Н.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Березина. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2018. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>
3. Бобылева Т.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Н. Бобылева, Л.В. Кирьянова, Т.Н. Титова. — Электрон.текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.— М.: Физматлит, 2014
5. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник/ Беклемишев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2013.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. С. Петербург, Лань, 2012

Дополнительная:

1. Чехлов В.И. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре. - М.: МФТИ, 2000
2. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник. - СПб.: «Специальная Литература», 1998 - 204 с.
3. Данко П.Е., Попова А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. - М.: «Высшая школа», 1997.
4. Шипачёв В.С. Сборник задач по высшей математике.- М.: «Высшая школа», 1994

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.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:

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 27.03.04 «Управление в технических системах».

Автор: ст. преподаватель кафедры «Высшей математики» Е.И. Кузнецова.