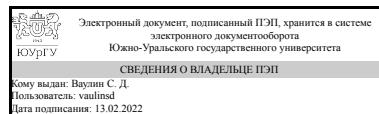


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



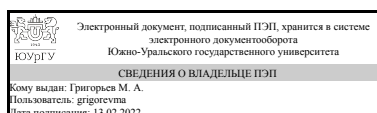
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Специальные главы математики
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

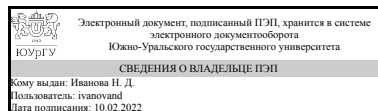
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

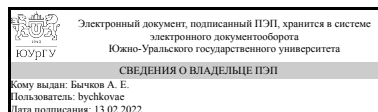
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., преподаватель



Н. Д. Иванова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н.



А. Е. Бычков

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: обеспечить у будущего бакалавра формирование вполне фундаментальной математической подготовки и вооружить его конкретными знаниями, умениями и навыками, позволяющими согласовать фундаментальность математического курса с прикладной направленностью; развитие логического, конструктивного, наглядно-образного и алгоритмического мышления; выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности. Задачи: выработка понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла; выработка у студентов умения на основе системного подхода строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач; обеспечение междисциплинарного подхода, в том числе, внутри самой математики.

Краткое содержание дисциплины

Числовые знакопостоянные и знакопеременные ряды; функциональные ряды; степенные ряды; ряды Тейлора; ряды Фурье; классическая теория вероятностей; дискретные случайные величины; непрерывные случайные величины; числовые характеристики; основы математической статистики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей. Умеет: Применять методы векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для понимания адекватной современному уровню знаний научной картины мира. Имеет практический опыт: Прикладного применения положений векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для применения в профессиональной деятельности на современном уровне знаний.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14 Химия, 1.О.10 Алгебра и геометрия, 1.О.19 Теоретическая механика, 1.О.12 Математический анализ, 1.О.22 Электротехника, 1.О.13 Физика	1.О.26 Физические основы электроники, 1.О.20 Прикладная механика, 1.О.28 Теория автоматического управления

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.13 Физика	<p>Знает: Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Умеет: Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний</p> <p>Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных. Имеет практический опыт: Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой</p> <p>навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений.</p>
1.О.14 Химия	<p>Знает: Основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для</p>

	<p>профессиональной деятельности. Умеет: Применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований; систематизировать литературные данные по методикам; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов, составить описание выполненных исследований. Имеет практический опыт: Использования современных подходов и методов химии к теоретическому и экспериментальному исследованию процессов. Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, приемами рационального обращения с веществами.</p>
1.О.12 Математический анализ	<p>Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</p>
1.О.10 Алгебра и геометрия	<p>Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа. Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами. Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам.</p>
1.О.19 Теоретическая механика	<p>Знает: Основные законы динамики материальных объектов. Умеет: Применять методы и законы механики, используя основные алгоритмы высшей математики и возможности современных информационных технологий при проектировании и изготовлении машиностроительной продукции. Имеет практический опыт: Владеть навыками решения инженерных задач и самостоятельного использования основных законов механики в профессиональной деятельности.</p>

1.О.22 Электротехника	Знает: Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Умеет: Формулировать задачи по расчёту электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта, оформлять результаты расчёта, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов. Имеет практический опыт: Лабораторных исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов
-----------------------	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216	
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	96	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,5	105,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	25,5	25.5	
Индивидуальное задание «Теория вероятностей и математическая статистика»	40	40	
Индивидуальное задание «Ряды»	40	40	
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Числовые ряды	24	12	12	0
2	Функциональные ряды	24	12	12	0
3	Теория вероятностей	24	12	12	0
4	Математическая статистика	24	12	12	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.	2
2	1	Ряды с неотрицательными членами. Достаточные признаки сходимости.	2
3	1	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.	2
4	1	Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2
5-6	1	Условно сходящиеся ряды. Признаки сходимости.	4
7	2	Функциональные ряды. Область сходимости.	2
8	2	Равномерная и поточечная сходимость. Признак Вейерштрасса.	2
9	2	Степенные ряды. Сходимость. Радиус сходимости.	2
10	2	Ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов.	2
11	2	Разложение функций в ряд Фурье. Частичные суммы ряда Фурье. Сходимость ряда Фурье в точке.	2
12	2	Применение рядов Фурье.	2
13-14	3	Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.	4
15	3	Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Противоположные события.	2
16	3	Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.	2
17	3	Следствия теорем сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2
18	3	Повторение испытаний. Формула Бернулли.	2
19	4	Случайные величины и случайные векторы: законы распределения. Функция распределения. Плотность распределения.	2
20-21	4	Дискретные распределения. Непрерывные распределения. Примеры. Условные распределения. Независимость компонент случайного вектора.	4
22	4	Численные характеристики распределений. Математическое ожидание (среднее значение): математическое ожидание случайной величины, теорема о математическом ожидании функции от случайного вектора. Свойства математического ожидания. Неравенство Коши-Буняковского. Характеристики рассеивания. Дисперсия. Свойства дисперсии. Расчет среднего и дисперсии для некоторых распределений.	2
23	4	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	2
24	4	Оценка параметров распределения. Методы оценки. Точность и достоверность оценки. Оценка математического ожидания и вероятности события. Проверка гипотезы. Гипотеза закона распределения. Зависимости. Корреляции и регрессии.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Числовые ряды. Признаки Коши, Даламбера, признаки сравнения.	2
2	1	Признак Коши. Необходимый признак сходимости. Эквивалентности бесконечно малых.	2
3	1	Знакопеременные ряды. Абсолютная сходимость.	2
4	1	Свойства рядов. Условная сходимость.	2
5-6	1	Признаки условной сходимости.	4

7	2	Функциональные ряды поточечная сходимость.	2
8	2	Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.	2
9	2	Сходимость степенных рядов. Радиус сходимости. Область сходимости.	2
10-11	2	Ряд Маклорена. Ряд Тейлора. Применение рядов для вычисления интегралов, приближенного значения функций, решения ОДУ.	4
12	2	Разложение в ряд Фурье.	2
14	3	Классическая формула вероятности. Применение формул комбинаторики.	2
15	3	Геометрическая вероятность. Умножение и сложение вероятностей.	2
16	3	Формула полной вероятностей. Формулы Бернулли и обобщения.	2
17	3	Дискретные случайные величины: закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения.	2
18	3	Непрерывные случайные величины: функции плотности и распределения.	2
19	3	Числовые характеристики. Нормальное и показательное распределение.	2
20	4	Основы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.	2
21	4	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма	4
22	4	Статистические оценки параметров распределения.	2
23	4	Статистическая проверка статистических гипотез	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ПУМД, осн. лит. 1, гл. XXXVII-XLV, с.4-227; ЭУМД, осн.лит. 1, гл.2-5, с.12-208; ПУМД доп. лит. 1, ч.1, гл.1-5, с.17-63, ч.2, гл.6-155, ч.3, гл.15-19, стр.187-346; ПУМД, осн. лит. 2, гл. XVII-XX, с.3-85; ЭУМД, осн.лит. 2, гл. IV, §18, с.158-171, гл. VIII, с.383-407, гл. IX, с.408-445, гл. XIV, с.572-615	3	25,5
Индивидуальное задание «Теория вероятностей и математическая статистика»	ПУМД, осн. лит. 1, гл. XXXVII-XLV, с.4-227; ЭУМД, осн.лит. 1, гл.2-5, с.12-208; ПУМД доп. лит. 1, ч.1, гл.1-5, с.17-63, ч.2, гл.6-155, ч.3, гл.15-19, стр.187-346	3	40
Индивидуальное задание «Ряды»	ПУМД, осн. лит. 2, гл. XVII-XX, с.3-85; ЭУМД, осн.лит. 2, гл. IV, §18, с.158-171, гл. VIII, с.383-407, гл. IX, с.408-445, гл. XIV, с.572-615	3	40

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание «Ряды»	0,5	50	Выполняется каждым студентом самостоятельно в течение семестра. Выполняется 10 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание «Теория вероятностей и математическая статистика»	0,5	50	Выполняется каждым студентом самостоятельно в течение семестра. Выполняется 10 заданий и каждое из них оценивается по следующей шкале: 5 кредитов – задание решено полностью и оформлено в соответствии с требованиями преподавателя, задание выполнено в срок, дан исчерпывающий ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 3–4 кредита – задание практически полностью решено, в процессе решения допущены 1-2 ошибки, незначительно повлиявших на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и	экзамен

					т.п.), задание выполнено в установленный срок, дан в целом правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию в рамках зачетного собеседования; 1–2 кредита – около 50% задания решено или в процессе решения допущены грубые ошибки, задание выполнено в установленный срок, в рамках зачетного собеседования не дан правильный ответ на вопрос преподавателя по заданию; 0 кредитов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию, задание не выполнено в установленный срок.		
3	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	<p>Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене Рэкз, составляет 40. Экзамен содержит задачи двух уровней.</p> <p>Первый уровень. Максимальная оценка – 35 баллов. Количество заданий – 5, максимальная оценка за каждый вопрос составляет 7 баллов. При оценке каждого задания используется шкала оценки: 7 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 4-6 балла – выбран верный метод решения, проведено правильно большинство математических преобразований, возможна вычислительная ошибка в ответе, студент при устном собеседовании смог сам исправить неточности; 1-3 балла – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить; 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию.</p> <p>Второй уровень. Максимальная оценка – 65 баллов. Количество заданий – 3. Теоретический вопрос – 25 баллов, 2 практических задания по 20 баллов. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки: 20-25 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет или есть некоторые неточности; 15-19 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), в ответе есть некоторые неточности; 10-14 балла – вопрос раскрыт не полностью</p>	экзамен

					<p>(не менее 70%), 1-2 негрубые ошибки; 5-9 баллов – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1-4 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. При оценке каждого практического задания второго уровня используется шкала оценки: 8-10 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет или имеются некоторые неточности; 5-7 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить; 3-4 балла – выбраны правильный ход и методы решения; допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования не смог ее исправить; допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент смог их исправить в ходе устного собеседования; 2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его. 1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию.</p> <p>Расчет рейтинга по дисциплине: $R_d = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}$.</p> <p>Отлично: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 86 - 100 баллов.</p> <p>Хорошо: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен 73 - 85 баллов.</p> <p>Удовлетворительно: Студент набрал в</p>
--	--	--	--	--	--

					сумме за работу в семестре и экзамен 60 - 72 балла. Неудовлетворительно: Студент набрал в сумме за работу в семестре и экзамен менее 60 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен содержит задачи, для решения которых требуются хорошее знание теоретического материала, умение решать задачи, где необходимо комплексное использование основных методов решения, и умение применять математические методы в решении поставленных задач. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на зачете баллов данным студентом от максимально возможных баллов за зачет (40). Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается следующим образом (по результатам работы в семестре и оценки за экзамен): $0,6R_{тек} + R_{экз}$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-1	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей.	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Применять методы векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для понимания адекватной современному уровню знаний научной картины мира.	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Прикладного применения положений векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для применения в профессиональной деятельности на современном уровне знаний.	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 5 Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 5-е. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.

2. Вся высшая математика Т. 4 Учеб. для вузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 348,[1] с. ил.

б) *дополнительная литература:*

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*
Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. В.И. Заляпин, Е.В. Харитонова "Математическая статистика". Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. - 145 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/652 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа. [Электронный ресурс] / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2001. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59258 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено