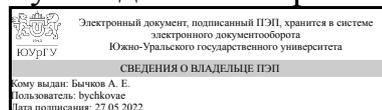


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



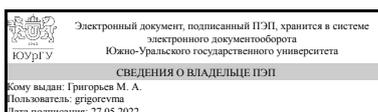
А. Е. Бычков

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**

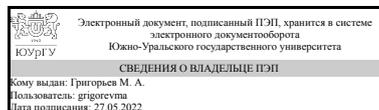
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

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.22 Электротехника, 1.О.10 Алгебра и геометрия, 1.О.13 Физика, 1.О.14 Химия, 1.О.19 Теоретическая механика, 1.О.12 Математический анализ	1.О.20 Прикладная механика, 1.О.26 Физические основы электроники, 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.12 Математический анализ	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.
1.О.13 Физика	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 Умеет: Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь

	<p>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 навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений.</p>
1.О.22 Электротехника	<p>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</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.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 алгебры 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.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 профессиональной деятельности. Умеет: Применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных</p>

	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.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость 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	
Индивидуальное задание «Теория вероятностей и математическая статистика»	40	40	
Индивидуальное задание «Ряды»	40	40	
Подготовка к экзамену	25,5	25.5	
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

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

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	<p>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. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

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.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. Харитоновна "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