ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
29.04.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1118

дисциплины Б.1.16 Математическая статистика
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Математические методы в экономике и финансах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2014 № 949

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

28.04.2017
(подпись)

С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

28.04.2017
(подпись)

М. А. Сагадеева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Математическая статистика" является фундаментальная математическая подготовка в области планирования, систематизации и использования статистических данных для обнаружения закономерностей в тех явлениях, в которых существенную роль играет случайность. Методы математической статистики помогают проверить соответствие математической модели изучаемому явлению или процессу, дают возможность принять решение о свойствах модели по результатам экспериментов, которые подвержены случайным колебаниям, в частности оценить неизвестные параметры и проверить статистические гипотезы. Задачами курса являются: • изучение студентами теоретических основ дисциплины; • приобретение студентами практических навыков по изучаемой дисциплине; • создание базиса для дальнейшего самостоятельного изучения предмета; • закладка теоретического фундамента, необходимого для изучения множества других специальных и прикладных дисциплин; • формирование у студентов математической и исследовательской культуры. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующей профессиональной задачи: применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем

Краткое содержание дисциплины

Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод. Оценки параметров. Свойства оценок (несмещенность, надежность, эффективность). Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок. Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения. Доверительные интервалы. Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Статистические процедуры исследования зависимостей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Знать: математические основы статистического анализа данных: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их практического применения.
	Уметь: использовать теоретические основы математической статистики для решения конкретных статистических задач, находить оптимальные статистические решения с наименьшим риском ошибки.
	Владеть: методами современной математической статистики для решения как классических задач, так и новых задач, возникающих в практических областях.
ПК-1 способностью к определению общих форм	Знать: способы определения закономерностей по

и закономерностей отдельной предметной области	результатам наблюдений.
	Уметь: применять методы обработки данных наблюдений для выработки выводов.
	Владеть: методами статистики для формирования выводов по данным наблюдений.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.23 Теория функций комплексного переменного, Б.1.11 Дискретная математика, Б.1.08 Математический анализ, В.1.07 Дополнительные главы математического анализа, Б.1.15 Теория вероятностей и случайные процессы, Б.1.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	В.1.14 Экономико-математическое моделирование, В.1.13 Математические методы прогнозирования, Б.1.32 Математическое моделирование, ДВ.1.10.01 Многомерный статистический анализ

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

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Дискретная математика	знать и уметь применять дискретные модели при решении задач
Б.1.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	основные понятия курса алгебры и геометрии; уметь применять эти знания
Б.1.08 Математический анализ	знать и уметь применять основные операции курса
В.1.07 Дополнительные главы математического анализа	знать и уметь применять методы работы с параметрическими семействами
Б.1.15 Теория вероятностей и случайные процессы	знать и уметь применять основные понятия и методы теории вероятностей
Б.1.23 Теория функций комплексного переменного	знать и уметь применять методы теории функций комплексного переменного

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	32	32

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	44	44
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к контрольным и проверочным работам	16	16
Подготовка к дифференцированному зачету	12	12
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод.	8	4	4	0
2	Оценки параметров. Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок.	12	6	6	0
3	Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения.	8	4	4	0
4	Доверительные интервалы	8	4	4	0
5	Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы.	18	8	10	0
6	Статистические процедуры исследования зависимостей.	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи математической статистики. Основные понятия (генеральная и выборочная совокупности, репрезентативность выборки, эмпирические характеристики, преобразование выборок, полигон и гистограмма).	2
2	1	Методы сбора данных. Выборочное распределение. Преобразование выборок.	2
3	2	Оценки параметров. Несмещенность, состоятельность.	2
4	2	Эффективность оценок. Информация Фишера. Неравенство Рао-Крамера.	2
5	2	Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок.	2
6	3	Характеристические функции и многомерные характеристические функции. Многомерное нормальное распределение.	2
7	3	Распределения, связанные с многомерным нормальным распределением.	2
8	4	Понятие доверительного интервала. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	4
9	5	Основные понятия статистической теории проверки гипотез – гипотеза, критерий, ошибки I и II рода, уровень значимости критерия, мощность критерия, оперативная характеристика критерия.	2
10	5	Параметрические критерии. Лемма Неймана-Пирсона. Гипотеза о математическом ожидании, о равенстве математических ожиданий. Проблема Беренса-Фишера.	2
11	5	Непараметрические (свободные от распределения) критерии. Гипотеза об однородности двух выборок. Критерий Уилкоксона. Критерий Смирнова. Ранговые критерии. Критерии согласия – Колмогорова, хи-квадрат.	4

12	6	Общая линейная модель и элементы дисперсионного анализа. Элементы многомерного статистического анализа – понятие о канонических корреляциях и главных компонентах. Понятие о дискриминантном анализе.	2
13	6	Статистические процедуры исследования зависимостей. Значимость выборочного коэффициента корреляции и выборочного корреляционного отношения.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Сглаженная эмпирическая плотность и сглаженная эмпирическая функция.	4
2	2	Эмпирическое оценивание основных вероятностных характеристик распределения. Определение точности и надежности эмпирического оценивания матожидания. Определение потребного числа экспериментов для достижения заданной точности (асимптотическая теория). Определение точности и надежности эмпирического оценивания дисперсии.	2
3	2	Построение оценок параметров распределения методами моментов(ММ) и наибольшего правдоподобия (МНП).	4
4	3	Характеристические и многомерные характеристические функции.	2
5	3	Асимптотические свойства выборочных характеристик. Асимптотические свойства оценок ММ и МНП. Построение канонических областей для случая многомерного нормального распределения.	2
6	4	Построение доверительных интервалов для выборок.	4
7	5	Проверка гипотезы о среднем по большому числу наблюдений. Проверка гипотезы о среднем по малому числу наблюдений. Гипотеза о равенстве математических ожиданий. Случаи известных, неизвестных, равных и неравных дисперсий.	4
8	5	Гипотеза об однородности. Гипотезы о виде распределения. Критерии типа Манна-Уитни. Критерий Колмогорова-Смирнова.	6
9	6	Дисперсионный анализ. Элементы дискриминантного анализа.	2
10	6	Исследование точности и надежности коэффициентов регрессии. Совместные и индивидуальные доверительные области. Установление адекватности регрессионной модели. Точность и надежность прогноза.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	1) Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с. 2) Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан.	16

	— СПб. : Лань, 2013. — 448 с.	
Подготовка к дифференцированному зачету	1) Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с. 2) Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с.	12
Проработка лекционного материала	1) Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с. 2) Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с.	16

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Лекции	Анализ статистических данных	6
Тренинг	Практические занятия и семинары	Постренинг, направленный на поддержание знаний, умений и навыков основных законов и методов математической статистики	10
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Анализ статистических данных. Исследование зависимостей.	6
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	1. МЦНМО – http://www.mcsme.ru/ 2. сайт национального открытого университета – http://www.intuit.ru 3. Справочно-библиографический портал ЮУрГУ – www.elumf.susu.ac.ru 4. Справочно-библиографический портал «Математические модели на основе неклассических уравнений математической физики в энергосбережении» – mpm.sp.susu.ac.ru	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Тренинг	Постренинг, направленный на поддержание знаний, умений и навыков использования методов математической статистики. Вычисление оценок параметров. Использование статистических критериев.
Разбор конкретных ситуаций	Анализ статистических данных. Исследование зависимостей.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Индивидуальное контрольное задание	1-6
Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод.	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Проверочная работа	1
Оценки параметров. Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок.	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Проверочная работа	2-3
Доверительные интервалы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Контрольная работа	1

Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы.	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Контрольная работа	2-3
Статистические процедуры исследования зависимостей.	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Контрольная работа	4
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет	1-2
Все разделы	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Дифференцированный зачет	3

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверочная работа	Работа проводится в аудитории. Время подготовки - 45 минут. Проверяются базовые навыки изучаемой дисциплины.	Зачтено: при выполнении всех заданий (допустимы незначительные погрешности) Не зачтено: при выполнении не всех заданий или грубой ошибке в одном из них
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается индивидуальное задание. Работа выполняется в течение 2 академических часов. По результатам работы выставляется оценка.	Отлично: полностью выполненные задания контрольной работы в соответствии с требованиями изучаемой дисциплины Хорошо: выполненные задания контрольной работы с небольшими недочетами Удовлетворительно: в целом

		выполненные задания, имеющими значительные огрехи в реализации Неудовлетворительно: невыполненные задания или допущенные значительные ошибки
Индивидуальное контрольное задание	Задание выдается в середине семестра. Проверка и опрос проводится в устной форме. Проверка осуществляется либо частично (в течении семестра), либо полностью за 2 недели до окончания семестра.	Зачтено: при выполнении всех заданий (допустимы незначительные погрешности) Не зачтено: при выполнении не всех заданий или грубой ошибке в одном из них
Дифференцированный зачет	Зачет проводится в форме устного опроса по проделанным контрольным мероприятиям. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.	Отлично: не менее 87% правильных ответов на вопросы Хорошо: от 74% до 86% правильных ответов на вопросы Удовлетворительно: от 60% до 73% правильных ответов на вопросы Неудовлетворительно: менее 60% правильных ответов на вопросы

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверочная работа	1. Полигон и гистограмма. 2. Эмпирические характеристики выборки. 3. Исправленная выборочная дисперсия. 1СтПроверочная.pdf
Контрольная работа	1. Доверительный интервал 2. Проверка гипотез 3. Линейная корреляция 2СтКонтрольная.pdf
Индивидуальное контрольное задание	1) построить статистическое распределение (интервальный вариационный ряд), 2) эмпирическую функцию распределения, 3) найти числовые характеристики выборки. 4) выдвинуть гипотезу о законе распределения генеральной совокупности, 5) оценить параметры предполагаемого распределения, 6) провести статистическую проверку этой гипотезы. 3СтИКЗ.pdf
Дифференцированный зачет	1. Понятие генеральной и выборочной совокупности. 2. Сущность выборочного метода. 3. Требования, предъявляемые к выборке. 4. Что такое простой статистический ряд, вариационный ряд, варианта? 5. С какой целью и когда производится группировка выборочных данных? 6. Процедура равноинтервальной группировки выборочных данных.

	<p>7. Графическое представление сгруппированной выборки (полигон, гистограмма).</p> <p>8. Вероятностные аналоги полигона и гистограммы.</p> <p>9. С какой целью строится гистограмма, полигон?</p> <p>10. Как можно выдвинуть предположение (гипотезу) о виде распределения?</p> <p>11. Построение эмпирической функции распределения.</p> <p>12. В чём состоит «близость» эмпирической и теоретической функций распределения.</p> <p>13. Что такое параметры распределения? Примеры.</p> <p>14. Постановка задачи оценки параметров распределения.</p> <p>15. Что выступает в качестве точечных оценок параметров?</p> <p>16. Выборочные числовые характеристики, формулы для их подсчёта.</p> <p>17. Оценки параметров для равномерного, показательного, нормального распределений.</p> <p>18. Что такое исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение?</p> <p>19. Как можно выдвинуть гипотезу о виде распределения?</p> <p>20. Назначение критерия Пирсона.</p> <p>21. На какой выборочной статистике основан критерий Пирсона?</p> <p>22. Смысл статистики Пирсона.</p> <p>23. Последовательность расчётов при проверке гипотезы по критерию Пирсона.</p> <p>4СтВопросы к зачету.pdf</p>
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ивченко, Г. И. Введение в математическую статистику Текст учебник для вузов по математической статистике Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2010. - 599 с. ил., табл.
2. Ивченко, Г. И. Задачи с решениями по математической статистике Текст учеб. пособие для вузов по специальности 073000 Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев, А. В. Чистяков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Дрофа, 2007. - 318 с. табл.
3. Сборник задач по математической статистике Учеб. пособие Под ред. А. А. Боровкова; Новосиб. гос. ун-т им. Ленин. комс. - Новосибирск, 1989. - 59 с.
4. Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике Текст учеб. пособие Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 331 с. черт.
5. Ивченко, Г. И. Математическая статистика Текст учебник для вузов по специальности и направлению "Приклад. математика" Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 343 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций Для втузов Б. Г. Володин, М. П. Ганин, И. Я. Динер и др.; Под общ. ред. А. А. Свешникова. - 2-е изд., доп. - М.: Наука, 1970. - 656 с. черт.

2. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1985. - 640 с.
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике Текст учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 403, [1] с.
4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам Текст Д. Письменный. - 4-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 287 с.
5. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике Текст учебник для вузов по направлениям 010400 "Приклад. математика и информатика" и др. Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МГУ, 2012. - 252, [1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3810 — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Локальная Сеть Свободный
2	Дополнительная литература	Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59406 — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Локальная Сеть Свободный
3	Основная литература	Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций.	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства	Локальная Сеть Свободный

		[Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5711 — Загл. с экрана.		Лань	
4	Основная литература	Рябушко, А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] : в 4-х ч.: учеб. пос. / А.П. Рябушко. - Минск: Выш. шк., 2013. - 336 с.	http://znanium.com	Электронно-библиотечной системы Znanium.com (Нижевартовск)	Интернет / Свободный
5	Дополнительная литература	Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс] / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/141 — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (36)	Стандартное оборудование