ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 06.07.2024

Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08.06 Дифференциальные уравнения
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 04.07.2024

Л. Б. Соколинский

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сидикова А. И.
Пользователь: sidikovaai
Дата подписания: 04.07.2024

А. И. Сидикова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

получить основы теоретической подготовки и овладеть стандартными методами дифференциальных уравнений, необходимых для анализа и моделирования процессов и явлений. Ознакомить с междисциплинарными взаимосвязями и возможностями использования методов теории дифференциальных уравнений для решения прикладных задач. Задачи дисциплины: - знакомство с основными типами дифференциальных уравнений, системами и методами их исследования; - освоение классических способов решения этих уравнений; - знакомство с различными математическими моделями, связанными с дифференциальными уравнениями; - выработка навыков использования полученных знаний в исследовательской и прикладной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка, интегрируемые типы уравнений первого порядка и методы их решения. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Линейные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.

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, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные типы дифференциальных уравнений, геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка, интегрируемые типы уравнений первого порядка, линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами, уравнения, допускающие понижения порядка, системы дифференциальных уравнений, методы их решения Умеет: применять методы теории дифференциальных уравнений при проведении исследований в области предметно-практической деятельности Имеет практический опыт: использования основных методов дифференциальных уравнений при проведении прикладных исследований

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08.05 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.08.01 Линейная алгебра и аналитическая	Не предусмотрены

геометрия, 1.О.08.03 Дискретная математика, 1.О.09 Физика, 1.О.08.04 Математическая логика и теория алгоритмов	

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

Дисциплина	Требования
1.О.08.03 Дискретная математика	Знает: основные понятия и алгоритмы теории чисел, комбинаторики и теории графов, основные приложения задач теории чисел, комбинаторики, теории графов Умеет: решать типовые задачи теории чисел, комбинаторики и теории графов, проводить доказательства фактов из указанных областей, определять правильный подход к решению задач теории чисел, комбинаторики, теории графов Имеет практический опыт: применения комбинаторных алгоритмов, а также алгоритмов на графов для решения практических задач , программирования основных алгоритмов теории графов для решения задач большой размерности
1.О.08.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
1.О.08.05 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики, ПК-4.1. З-2. Знает статистические методы анализа данных; Умеет: решать классические (типовые) задачи теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач,

	ориентироваться в справочной литературе, применять знания из теории вероятностей и математической статистики для анализа данных Имеет практический опыт: использования основных методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, обработки данных средствами теории вероятностей и математической статистики
1.О.08.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.09 Физика	Знает: методологию классического физического эксперимента и принципы современной теоретической физики, включая физико-технические основы построения электронно-вычислительных машин Умеет: решать задачи и строить инженерно-физические модели многопараметрических процессов Имеет практический опыт: численного моделирования физических процессов и анализа динамических систем, включая интерпретацию полученных данных
1.О.08.04 Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: Знает: основные принципы и понятия теории формальных языков и математической логики, логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов Умеет: разрабатывать интерпретаторы формальных языков, проводить оценку сложности алгоритмов Имеет практический опыт: формализации постановки решения прикладных задач с позиции матлогики и теории алгоритмов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах

		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к контрольным мероприятиям	40	40
Подготовка к зачету	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	20	6	14	0
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	20	8	12	0
3	Системы дифференциальных уравнений	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение обыкновенного дифференциального уравнения, его порядка, частного и общего решения. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения: условия существования и единственности ее решения. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным.	2
2	1	Линейные уравнения первого порядка, их свойства и структура решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения Бернулли.	2
3	1	Уравнение в полных дифференциалах, уравнение с интегрирующим множителем. Отыскание функции по дифференциалу.	2
4	2	Уравнения высшего порядка, допускающие понижения порядка. Задача Коши и условия существования и единственности ее решения.	2
5	2	Понятие линейно-зависимых и линейно-независимых систем функций. Определитель Вронского и его свойства. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами.	2
6	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	2
7	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2
8	3	Системы дифференциальных уравнений	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Геометрическая интерпретация уравнений первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения: условия существования и единственности ее решения. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
2	1	Однородные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным.	2
3-4	1	Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения Бернулли. Контрольная работа 1.	4
5-6	1	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения с интегрирующим множителем.	4
7	1	Контрольная работа 2.	2
8-9	2	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.	4
10-11	2	Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Контрольная работа 3.	4
13-14	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	4
14-15	3	Системы дифференциальных уравнений.	4
16	3	Контрольная работа 4.	2

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 контрольным мероприятиям	1. М. Л. Краснов и др. Вся высшая математика Т. 3 : Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости : учеб. для втузов : в 6 т. / М. : URSS : Эдиториал УРСС , 2010. 237 с. 2. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : Учеб. для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов /М. : УРСС , 2002. 319 с.	4	40
Подготовка к зачету	1. Бибиков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: СПб.: Лань // ЭБС "Лань", 2011. http:// e.lanbook.com/book/1542 2. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения: СПб.:	4	13,75

	Лань // ЭБС "Лань", 2002. http://e.lanbook.com/book/48171		

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	6	Контрольная работа проводится в форме решения задач и включает в себя 3 задания. Каждое задание оценивается в 2 балла. 6 баллов: студент продемонстрировал, что необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы; 5 балла: студент владеет необходимыми методами решения задач. При этом допущены незначительные ошибки или неточности; 4 балла: студент продемонстрировал, что 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; 3 балла: одно из заданий решено верно, в остальных допущены грубые ошибки; 2 балла: в одной из задач указан верный алгоритм ее решения; 1 балл: в задачах присутствуют грубые ошибки; 0 баллов: студент продемонстрировал отсутствие знаний основных базовых методов, изучаемых в курсе, решение задач отсутствует.	зачет
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	6	Контрольная работа проводится в форме решения задач и включает в себя 3 задания. Каждое задание оценивается в 2 балла.	зачет

						6 баллов: студент продемонстрировал, что необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы; 5 балла: студент владеет необходимыми методами решения задач. При этом допущены незначительные ошибки или неточности; 4 балла: студент продемонстрировал, что 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; 3 балла: одно из заданий решено верно, в остальных допущены грубые ошибки; 1 балл: в задачах присутствуют грубые ошибки; 0 баллов: студент продемонстрировал отсутствие знаний основных базовых методов, изучаемых в курсе, решение задач отсутствует.	
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	8	Контрольная работа проводится в форме решения задач и включает в себя 4 задания. Каждое задание оценивается в 2 балла. 8 баллов: студент продемонстрировал, что необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы; 7 баллов: студент владеет необходимыми методами решения задач. При этом допущены незначительные ошибки или неточности; 6 балла: некоторые из выполненных заданий содержат ошибки вычислительного характера; 5 балла: два задания решены верно, в остальных допущены ошибки; 4 балла: одно задание решено верно, в остальных допущены ошибки; 3 балла: в трех из заданий приведен верный	зачет

						алгоритм решения задач, однако решение задач не доведено до конца; 2 балла: в двух из заданий приведен верный алгоритм решения задач при решении задач допущены грубые ошибки, 1 балл: решение задач отсутствует или при решении допущены грубые ошибки. 0 баллов: студент продемонстрировал отсутствие знаний основных базовых методов, изучаемых в курсе, решение задач отсутствует.	
4	4	Текущий контроль	Контрольная работа 4	1	6	Контрольная работа проводится в форме решения задач и включает в себя 2 задания. Каждое задание оценивается в 3 балла. 6 баллов: студент продемонстрировал, что необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы, все задания решены верно; 5 балла: студент владеет необходимыми методами решения задач. При этом допущены незначительные ошибки или неточности; 4 балла: студент продемонстрировал, что 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; 3 балла: одно из заданий решено верно, в остальных допущены грубые ошибки; 2 балла: в одной из задач указан верный алгоритм ее решения; 1 балл: в задачах присутствуют грубые ошибки; 0 баллов: студент продемонстрировал отсутствие знаний основных базовых методов, изучаемых в курсе, решение задач отсутствует.	зачет
5	4	Текущий контроль	Тест 1	1	3	Студент отвечает на тест, состоящий из 3 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Время на прохождение тестирования - 15 минут. Студенту дается одна попытка для написания	зачет

						теста во время лекции.	
6	4	Текущий контроль	Тест 2	1	3	Студент отвечает на тест, состоящий из 3 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Время на прохождение тестирования - 15 минут. Студенту дается одна попытка для написания теста во время лекции.	зачет
7	4	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	8	Зачет проводится в форме решения задач и включает в себя 4 задания. Каждое задание оценивается в 2 балла. 8 баллов: студент продемонстрировал, что необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы; 7 баллов: студент владеет необходимыми методами решения задач. При этом допущены незначительные ошибки или неточности; 6 балла: некоторые из выполненных заданий содержат ошибки вычислительного характера; 5 балла: два задания решены верно, в остальных допущены ошибки; 4 балла: одно задание решено верно, в остальных допущены ошибки; 3 балла: в трех из заданий приведен верный алгоритм решения задач, однако решение задач не доведено до конца; 2 балла: в двух из заданий приведен верный алгоритм решения задач при решении задач допущены грубые ошибки, 1 балл: решение задач отсутствует или при решении допущены грубые ошибки. 0 баллов: студент продемонстрировал отсутствие знаний основных базовых методов, изучаемых в курсе, решение задач отсутствует.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %. • Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. Студенту необходимо решить 4 задачи, на решение задач дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знает: основные типы дифференциальных уравнений, геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка, интегрируемые типы уравнений первого порядка, линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами, уравнения, допускающие понижения порядка, системы дифференциальных уравнений, методы их решения	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять методы теории дифференциальных уравнений при проведении исследований в области предметно-практической деятельности	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования основных методов дифференциальных уравнений при проведении прикладных исследований	+	+	+	+	+	+	+

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. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для втузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 237 с.
2. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление Учеб. для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов Л. Э. Эльсгольц. - 5-е изд. - М.: УРСС, 2002. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Краснов, М. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения Учеб. пособ. для вузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 128 с.
2. Крылов, В. И. Начала теории вычислительных методов: Дифференциальные уравнения Ин-т математики АН БССР, Белорус. гос. ун-т им. В. И. Ленина. - Минск: Наука и техника, 1982. - 286 с. ил.
3. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах Учеб. пособие А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, А. В. Босов. - М.: Высшая школа, 2001. - 376 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Коржова, М. Е. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей / М. Е. Коржова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2008 . 57с.
2. Загребина, С. А. Системы линейных дифференциальных уравнений в упражнениях и задачах : учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. / С. А. Загребина, Е. А. Деркунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и компьютер. моделирование ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020, 114 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569644

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Коржова, М. Е. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей / М. Е. Коржова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2008 . 57с.
2. Загребина, С. А. Системы линейных дифференциальных уравнений в упражнениях и задачах : учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. / С. А. Загребина, Е. А. Деркунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и компьютер. моделирование ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020, 114 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569644

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)
2. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ИВИС"-База данных периодических изданий "ИВИС"(18.03.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары		Доска
Лекции	434 (3б)	компьютерное и мультимедийное оборудование