ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 21.06.2024

М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.05.01 Математические методы прогнозирования состояния технологических процессов
для направления 12.04.01 Приборостроение
уровень Магистратура
магистерская программа Цифровая индустрия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 957

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 21.06.2024

М. Н. Самодурова

Разработчик программы, к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кодиров Ш.
Пользователь: kodirovss
Дата подписания: 20.06.2024

Ш. Кодиров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математические методы прогнозирования технологических процессов» является углубление ранее полученных знаний по математической статистике и методам прогнозирования. Применение полученных знаний для прогнозирования технологических процессов на конкретных производствах с использованием современных математических и компьютерных технологий прогнозирования работы оборудования в режиме эксплуатации. Основные задачи – прогнозирование производственного процесса агрегатов металлургической, горно-обогатительной отрасли с использованием современных компьютерных технологий, пакетов прикладных программ, языка программирования для обработки больших данных на примере реальных производств.

Краткое содержание дисциплины

После изучения дисциплины студенты приобретают навыки решения следующих прикладных задач: разведочный анализ данных технологических процессов, выявление неочевидных закономерностей в данных, и корреляционный анализ элементов данных. Знакомятся с конкретными производствами, занимаются построением различных моделей прогнозирования состояния технологических процессов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: способы организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов при выполнении наиболее ответственных частей проекта: организации технологии передачи дискретных данных и выбор аппаратных средств; выбор протоколов локальных компьютерных сетей передачи данных, протоколов сетевого уровня при построении больших сетей и др.; способы организации и управления проектами Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей.; вырабатывать командную стратегию при реализации инновационных промышленных проектов Имеет практический опыт: решения научно-

	исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в командной работе по отладке и сдаче в эксплуатацию подсистем передачи данных различных информационноизмерительных систем.; определения целей, предметной области и структуры проекта, расчета календарного плана осуществления проекта, формирования основных разделов сводного плана проекта анализировать риски проекта;.
ПК-1 Способен осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции	Знает: различные подходы к формированию математических моделей объектов технологических процессов; методы построения стандартных математических моделей на основе описания технологических процессов Умеет: анализировать и содержательно интерпретировать результаты построения математических моделей на основе описания технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Цифровая обработка сигналов, Беспроводные технологии передачи измерительной информации и данных, Управление проектами, Энергосбережение в промышленности, Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами, Обеспечение информационной безопасности на критически важных объектах	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Энергосбережение в промышленности	Знает: методы проектированиябеспроводных компьютерных ипромышленных сетей;современную научнуюметодологию, новые методыисследования, методы синтезасистем программногоуправления, реализациюсинтезированной системы наразличной элементной базе;преимущества, недостатки исферы применения различныхметодов ЦОС, последовательность осуществленияпоиска вариантов решения

	поставленнойпроблемной ситуации на основе доступныхисточников информации; основы теории иметоды решения типовых изобретательскихзадач; основные методы математического ичисленного моделирования, составляющиеканалов средств измерений и ихматематическое описание, типовые структурыканалов и их возможности для обеспечениядоступного максимума получаемойинформации Умеет: осуществлятьорганизацию работ посозданию беспроводных сетейпередачи измерительнойинформации и данных;осуществлять организацию иуправление проведениемнаучно-исследовательских иопытно-конструкторских работ;поставить задачу наавтоматизацию объекта,требующего в основномсистему цикловогопрограммного управления;выбрать элементную базу дляреализации системыавтоматизации; выполнитьпринципиальную схемуразработанной системыавтоматизации объекта ;рассчитывать и проектироватьцифровые устройства длярешения конкретных научноисследовательских и опытноконструкторских работ,определенных созданиемконкурентоспособнойнаукоемкой продукции, выполнять патентные исследования всвоей предметной области ; анализироватьпроблемную ситуацию как систему, выявляя еесоставляющие и связи между ними, и, на этойоснове, проводить поиск вариантов решениятиповых изобретательских задач впоставленной проблемной ситуации;реализовывать стратегию достиженияпоставленной цели как последовательностьшагов, предвидя результат каждого из них иоценивая их влияние на внешнее окружениепланируемой деятельности, при этом умеетиспользовать современные системымоделирования и анализа. Имеет практический опыт: управления проведениемопытно-конструкторских работв области беспроводных сетей13передачи измерительнойинформации и данных;решения задач, решаемыхразличными этажами иерархииуправления технологическимикомплексами, работы ссистемами автоматизациитехнологических процессов ипромышленных установок;работы с цифровымиустройствами различногоназначения; проведениемнаучно-исследовательских иопытно-конструкторских работ,включающих расчетхарактерных частот аналогоцифрового преобразованияпри различных видах спектроввходных сигналов, расчеттребуемых основныхпараметров ЦАП для системЦОС,

	исследование устройствформирования ипреобразования сигналов и др., создания объектовинтеллектуальной собственности; решениятиповых изобретательских задач впоставленной проблемной ситуации на основедоступных источников информации;математического описания, преобразования ипараметрической оптимизации каналовсредств измерений на основе математическогои численного моделирования, представленныхв известных вычислительных средах типаMatlab.
Цифровая обработка сигналов	Знает: методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров , преимущества, недостатки и сферы применения различных методов ЦОС Умеет: использовать интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода или редактирования различных технических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей) с целью объяснения математического описания линейных дискретных систем в виде алгоритмов, обсуждения результатов компьютерного моделирования линейных дискретных систем на основе их математического описания и т.д., рассчитывать и проектировать цифровые устройства для решения конкретных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции Имеет практический опыт: демонстрации интегративных умений, необходимых для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях в данной предметной области, работы с цифровыми устройствами различного назначения; проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включающих расчет характерных частот аналого-цифрового преобразованияпри различных видах спектров входных сигналов, расчет требуемых основных параметров ЦАП для систем ЦОС, исследование устройств формирования и преобразования сигналов и др.
Обеспечение информационной безопасности на критически важных объектах	Знает: основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей; способы информационного поиска, виды информационных ресурсов для решения задач саморазвития и самореализации, правовые и этические нормы, применяемые в производственной деятельности, современную нормативную базу, регламентирующую

	деятельность критически важных объектов и обеспечение информационной безопасности критически важных объектов и автоматизированных систем критически важных объектов; Умеет: квалифицированно анализировать иобобщать информацию из различныхисточников научно-технической информациипо вопросам разработки, обучения ипримененияискусственных нейронных сетей;применять накопленный опыт присамостоятельном обучении новым методамосуществления производственной деятельности , организовать разработку, внедрение, эксплуатацию и сопровождение автоматизированной системы с учетом требований информационной безопасности; Имеет практический опыт: реализацииприоритетов собственной деятельности испособы ее совершенствования попримененению современных инструментальныхсредств для проектирования и реализациииискусственных нейронных сетей ; владениянавыками организации, управления исамообучения при выполнениипроизводственной деятельности, участия в разработке, внедрении и эксплуатации средств защиты информации, использующихся на критически важных объектах и в автоматизированных системах критически важных объектов.
Беспроводные технологии передачи измерительной информации и данных	Знает: способы организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов при выполнении наиболее ответственных частей проекта: организации технологии передачи дискретных данных и выбор аппаратных средств; выбор протоколов локальных компьютерных сетей передачи данных, протоколов сетевого уровня при построении больших сетей и др., методы проектирования беспроводных компьютерных и промышленных сетей Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональнойдеятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей., осуществлять организацию работ по созданию беспроводных сетей передачи измерительной информации и

	данных Имеет практический опыт: решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в командной работе по отладке и сдаче в эксплуатацию подсистем передачи данных различных информационно-измерительных систем., управления проведением опытно-конструкторских работ в области беспроводных сетей передачи измерительной информации и данных
Управление проектами	Знает: основные источники данных, необходимых для разработки и управления реализацией проекта; формы представления информации о проекте, способы управления проектом , включая важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования, специфику реализации проектов, особенности завершения проекта и др., способы организации и управления проектами Умеет: применять методы измерения и передачи сигналов различной физической природы, обработки полученных данных и анализировать показатели проекта в разных фазах его жизненного цикла, рассчитывать показатели эффективности различных вариантов проекта и выбрать оптимальный вариант; планировать затраты на производство и реализацию продукции, вырабатывать командную стратегию при реализации инновационных промышленных проектов Имеет практический опыт: сбора, анализа и обработки данных о проекте, необходимых для принятия управленческих организационных, инвестиционных и финансовых решений, планирования, управления стоимостью и контроля проекта; практическими навыками разработки, реализации и оценки эффективности проекта; навыками управления рисками по проекту, определения целей, предметной области и структуры проекта, расчета календарного плана осуществления проекта, формирования основных разделов сводного плана проектаанализировать риски проекта;
Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	Знает: современную научную методологию, новые методы исследования, методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе, структуру и состав распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами в промышленности, инструкции по эксплуатации

	технологического оборудования, режимы производства, контроль качества приборов систем и их элементов, методы инженерного прогнозирования и диагностических моделей состояния приборов и систем в процессе их эксплуатации Умеет: осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; поставить задачу на автоматизацию объекта, требующего в основном систему циклового программного управления; выбрать элементную базу для реализации системы автоматизации; выполнить принципиальную схему разработанной системы автоматизации объекта , составлять техническую документацию, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства Имеет практический опыт: решения задач, решаемых различными этажами иерархии управления технологическими комплексами, работы с системами автоматизации технологических процессов и промышленных установок, создания прогностических моделей в технологических процессах, программ испытаний, инструкций по эксплуатации

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
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий	53,75	53.75
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	Введение в методы прогнозирования состояния технологических процессов	4	2	2	0
2	Математические и программные средства прогнозирования	44	22	22	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Методы прогнозирования состояния технологических процессов	2
2	2	Программные комплексы прогнозирования процессов	2
3	2	Методы и инструменты разведочного анализа данных технологических процессов	2
4	2	Корреляционный анализ. Оценка значимости элементов входных данных	2
5-6	2	Регрессия. Классификация. Кластеризация. Поиск аномалий	4
7	2	Основные метрики оценки качество работы моделей прогнозирования	2
8-9	2	Построение модели прогнозирования состояния технологических процессов на базе алгоритмов машинного обучения	4
10	2	Нейросетевые модели прогнозирования. Гибридные модели прогнозирования	2
11	2	Оценка обобщающей способности модели прогнозирования с помощью k-блочной перекрестной проверки	2
12	2	Построение модели управления	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство с языком программирования Python. Локальная среда программирования Jupyter Notebook. Облачная среда Google Colaboratory	2
2	2	Основные этапы первичной обработки данных о технологических процессах. Одномерные и многомерные, временные и стохастические данные технологического процесса	2
3-4	2	Разведочный анализ данных: построение графиков, скаттерограмм, корреляционных матриц, box-plot-графиков, и гистограмм. Конструирование новых элементов данных	4
5	2	Расчет коэффициентов корреляции методом Пирсона, Спирмена и Кендалла. Корреляционный анализ и оценка значимости элементов входных данных технологических процессов	2
6-7	2	Построение регрессионной модели с помощью алгоритмов машинного обучения	4
8-9	2	Построение моделей классификации: бинарной, много-классовой и много-классовой-многозначной классификации с помощью алгоритмов машинного обучения	4
10-11	2	Построение моделей поиска аномалий во временных и стохастических данных	4
12	2	Программная реализация метода k-блочной перекрестной проверки моделей прогнозирования	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 практическим занятиям. Выполнение домашних заданий	1) Рашка, С., Мирджалили, В. Python и машинное обучение. Машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2, 3-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2000. – 848 с. 2) Брантон, С.Л., Куц, Дж.Н. Анализ данных в науке и технике: машинное обучение, динамические системы и управление / пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 574 с.	3	53,75

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	3	Текущий контроль	Разведочный анализ данных	1	5	Выполнены все задания практической работы, даны ответы на все вопросы - 5 баллов; Задания выполнены, но имеются замечания, даны ответы на все вопросы - 4 балла; Имеются замечания, даны не все ответы на вопросы - 3 балла; Выполнена часть заданий, имеются замечания, студент плохо отвечает на вопросы - 2 балла; Выполнена часть заданий, имеются серьёзные замечания , студент очень плохо отвечает на вопросы - 1 балл;	зачет
2	3	Текущий контроль	Построение регрессионной модели	1	5	Выполнены все задания практической работы, даны ответы на все вопросы - 5 баллов; Задания выполнены, но имеются замечания, даны ответы на все вопросы - 4 балла;	зачет

						Имеются замечания, даны не все ответы на вопросы - 3 балла; Выполнена часть заданий, имеются замечания, студент плохо отвечает на вопросы - 2 балла; Выполнена часть заданий, имеются серьёзные замечания , студент очень плохо отвечает на вопросы - 1 балл; Задание не выполнено – 0 баллов.	
3	3	Текущий контроль	Построение модели классификации	1	5	Выполнены все задания практической работы, даны ответы на все вопросы - 5 баллов; Задания выполнены, но имеются замечания, даны ответы на все вопросы - 4 балла; Имеются замечания, даны не все ответы на вопросы - 3 балла; Выполнена часть заданий, имеются замечания, студент плохо отвечает на вопросы - 2 балла; Выполнена часть заданий, имеются серьёзные замечания , студент очень плохо отвечает на вопросы - 1 балл; Задание не выполнено – 0 баллов.	зачет
4	3	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	5	Отлично: все задания выполнены на отлично. Хорошо: все задания выполнены на хорошо и отлично. Удовлетворительно: все задания выполнены. Неудовлетворительно: не выполнена часть заданий	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в виде отчета по результатам практических работ и индивидуальных заданий	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-3	Знает: способы организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов при выполнении наиболее ответственных частей проекта: организации технологии передачи дискретных данных и выбор аппаратных средств; выбор протоколов локальных компьютерных сетей передачи данных, протоколов сетевого уровня при построении больших сетей и др.; способы организации и управления проектами	+			
УК-3	Умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять	+			

	математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей.; вырабатывать командную стратегию при реализации инновационных промышленных проектов				
УК-3	Имеет практический опыт: решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в командной работе по отладке и сдаче в эксплуатацию подсистем передачи данных различных информационноизмерительных систем.; определения целей, предметной области и структуры проекта, расчета календарного плана осуществления проекта, формирования основных разделов сводного плана проекта анализировать риски проекта;.		+		
ПК-1	Знает: различные подходы к формированию математических моделей объектов технологических процессов; методы построения стандартных математических моделей на основе описания технологических процессов			+	
ПК-1	Умеет: анализировать и содержательно интерпретировать результаты построения математических моделей на основе описания технологических процессов				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гультяев, А. К. MATLAB 5.2: Имитационное моделирование в среде Windows: Визуализация. Программирование. Анализ данных Практ. пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 1999. - 287,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Статистическая обработка и анализ экономических данных [Текст] учебное пособие по специальностям 080502 "Экономика и упр. на предприятии", 080507 "Менеджмент орг.", 080105 "Финансы и кредит" А. В. Каплан, В. Е. Каплан, М. В. Мащенко, Е. В. Овечкина. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 330, [1] с. ил.
2. Агабекян, Р. Л. Математические методы в социологии. Анализ данных и логика вывода в эмпирическом исследовании [Текст] учебное пособие для вузов по специальности 351400 "Приклад. информатика (по обл.)" Р. Л. Агабекян, М. М. Кириченко, С. В. Усатиков. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 187 с. ил.
3. Литтл, Р. Дж. А. Статистический анализ данных с пропусками Пер. с англ. Никифорова А. М. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 333 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1., 2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1., 2.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Рашка, С. Python и машинное обучение. Машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2 С. Рашка, В. Мирджалили ; пер. с англ. и ред. Ю. Н. Артеменко. - 3-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург: Диалектика, 2020. - 846 с. ил. http://znanium.com/
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных учебник по машинному обучению [Текст] цветное издание П. Флах ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - М.: ДМК ПРЕСС, 2015. - 399, [1] с. ил. http://znanium.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Python Software Foundation-Python (бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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	537 (3б)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office
Самостоятельная работа студента	537 (3б)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office
Лекции	534 (3б)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office