

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.06.2023 10:26:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Управление и информатика в
технических системах»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

для подготовки бакалавров

по направлению

27.03.04 «Управление в технических системах»

по профилю

«Управление и информатика в технических системах»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

д.т.н., профессор Фомин Б.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АПУ
18.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	128
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	4
Курсовой проект (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Цели дисциплины охватывают ряд тематических направлений, связанных с системными исследованиями, основные парадигмами системологии, методами анализа динамических систем (консервативных, диссипативных) и киберфизических систем, технологиями производства и эксплуатации научно-достоверного знания об открытых системах и многомерной знание-центрическая системной аналитикой.

SUBJECT SUMMARY

«SYSTEM ANALYSIS»

The aims of the discipline cover a number of thematic areas related to system problem, analysis methods for conservative, dissipative dynamic systems, technologies of obtaining scientifically proven knowledge about open systems; methods and technologies of multidimensional knowledge-centric system analytics, possibilities and prospects of system analysis in control, cyber-physics, and system engineering are being studied.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины -освоение направлений, связанных с системными исследованиями, основными парадигмами системологии, методами анализа динамических систем (консервативных, диссипативных) и киберфизических систем, технологиями производства и эксплуатации научно-достоверного знания об открытых системах и многомерной знание-центрической системной аналитикой.

2. Задачи дисциплины:

-изучение основных парадигм системных исследований, методов анализа консервативных и диссипативных систем, заданных уравнениями нелинейной динамики или точечными отображениями с параметрами;

-освоение методов извлечения научно-достоверного знания об открытых природных, общественных, антропогенных, технических и киберфизических системах, заданных большими многомерными массивами эмпирических данных.

3. Знания:

-основных парадигм системных исследований, методов анализа консервативных и диссипативных систем, заданных уравнениями нелинейной динамики или точечными отображениями с параметрами;

-методов извлечения научно-достоверного знания об открытых природных, общественных, антропогенных, технических и киберфизических системах, заданных большими многомерными массивами эмпирических данных.

4. Умения:

-проведения системного исследования интегрируемых и неинтегрируемых систем, систем с резонансами, бифуркациями, катастрофами, динамическим хаосом;

-решения общих и конкретно-предметных системных задач методами много-

мерной знание-центрической системной аналитики.

5. Навыки использования:

-информационных технологий и пакетов программ, поддерживающих системные исследования, принятие решений, системную инженерию, системную аналитику;

-лучших практик модели ориентированных системных исследований; компетенций, включающих знания и навыки проведения системных исследований на основе цифровых сервисов с искусственным интеллектом.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгебра и геометрия»

2. «Математический анализ»

3. «Физика»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Инженерия знаний»

2. «Моделирование систем управления»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-11	Способен владеть методами проектирования распределенных систем управления с применением современных информационных технологий
<i>ПК-11.2</i>	<i>Умеет применять информационные технологии для решения задач синтеза и анализа распределенных систем управления</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение. Объекты (процессы, явления). Системы. Модели. Сложность. Парадигмы системологии	3	1		10
2	Системы линейной и нелинейной динамики	3	2		12
3	Консервативные и диссипативные системы	4	2		11
4	Бифуркации и нарушения симметрии	3	1		12
5	Катастрофы	3	2		12
6	Аттракторы. Динамический хаос	4	2		11
7	Системология Дж. Клира	3	1		12
8	Физика открытых систем	3	2		13
9	Производство системного знания	3	1	0	12
10	Многомерная знаниецентрическая системная аналитика	3	1	1	11
11	Роль системного анализа в научных исследованиях, проектировании и управлении. Заключение	2	2	0	12
	Итого, ач	34	17	1	128
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Объекты (процессы, явления). Системы. Модели. Сложность. Парадигмы системологии	Роль систем в теоретическом и эмпирическом знании. Базовые понятия: объекты, процессы, явления; системы, модели; сложность. Системный принцип. Системный подход. Системный анализ Кибернетическая концепция системологии. Целевая инструментальная парадигма. Масштабы и сложность систем. Синергетическая парадигма. Сложность динамических систем. Сложность «изменяющихся» систем. Вызовы открытых систем. Экспертный и статистический подходы в системных исследованиях. Физика открытых систем. Киберфизическая парадигма системологии. Цели, задачи и ключевые проблемы системного исследования открытых систем (природных, антропогенных, технических, производственных, киберфизических, социальных).
2	Системы линейной и нелинейной динамики	Системы, заданные ОДУ или точечными отображениями с параметрами. Точечная динамика. Особые точки динамических систем. Точечные аттракторы. Предельные циклы. Интегрируемые и неинтегрируемые системы. Теорема Пуанкаре. Резонансный тор. Периодические и квазипериодические движения. Резонансы. Результаты теории КАМ. Уравнения Лоренца и Ресслера. Странные аттракторы. Детерминированный хаос. Качественная теория динамических систем.
3	Консервативные и диссипативные системы	Инерциальные системы. Законы сохранения. Обратимость времени. Теорема Лиувилля. Консервативные системы. Гамильтонова динамика. Силы и корреляции. Механическое равновесие. Микроскопические взаимодействия и фазовые переходы. Термодинамическое равновесие. Рассеивающие бильярды. (бильярд Л. Больцмана). Энтропия. Неравновесные ограничения. Макроскопические переходы. Диссипативные системы. Описание поведения консервативных и диссипативных систем. Научное понимание сложности динамических систем, параметров порядка и равновесий.
4	Бифуркации и нарушения симметрии	Уравнение автокаталитической реакции (брюсселятор). Нелинейная реакция во времени. Задача Коши. Устойчивость. Бифуркация Хопфа. Пространственная самоорганизация. Диаграммы бифуркаций. Задача Дирихле. Бифуркация А. Тьюринга. Дисперсионная диаграмма А. Тьюринга. Диссипативные структуры. Задачи на бифуркации положений равновесия и потерю устойчивости равновесных и автоколебательных режимов. Устойчивость и неустойчивость, линейность и нелинейность, причинность и случайность в свете динамической неустойчивости

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Катастрофы	<p>Универсальные законы. Структурная устойчивость и неустойчивость. Бифуркации стационарных состояний. Особенности отображений. Равновесия нагруженного жесткого стержня. Случай симметрической (линейной) характеристики пружины. Катастрофы «складка» и «сборка». Машина Зимана. Элементарные катастрофы. Классификация элементарных катастроф. Цели и задачи теории катастроф. Потенциальные функции. Пример: Аэроупругое галлопирование плохо обтекаемых конструкции. Примеры катастроф в технических и не технических системах.</p>
6	Аттракторы. Динамический хаос	<p>Аттракторы (особая точка, предельный цикл, странные аттракторы). Теорема Пуанкаре-Бендиксона. Общее положение. Теорема Андронова. Устойчивость и неустойчивость траекторий, принадлежащих аттракторам. Прогноз в нелинейных системах. Чувствительность к начальным данным, сложная структура, масштабная инвариантность странных аттракторов. Странные аттракторы. Геометрическая структура странных аттракторов. Стохастические аттракторы. Странность аттракторов (чувствительность к начальным данным, геометрические свойства, масштабная инвариантность). Аттракторы с фрактальной размерностью. Временной горизонт хаотических систем. Явления динамического хаоса, установившегося хаотического поведения. «Странности» странных аттракторов. Прогноз в системах с точечными и циклическими аттракторами. Прогноз в системах со странными аттракторами.</p>
7	Системология Дж. Клира	<p>Система «на объекте». Исходные системы. Системы с данными. Порождающие системы. Структурированные системы. Метасистемы. Универсальный решатель системных задач (GSPS). Задачи проектирования, реконструкции, идентификации, упрощения, оптимизации. Расширенный анализ внутрисистемных взаимосвязей. Научное понимание возможностей и ограничений системологии Дж. Клира</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
8	Физика открытых систем	Введение в физику открытых систем (Ю. Л. Климонтович). Синергетическая парадигма ФОС. Вызовы открытых систем. Сложность открытых систем (природных, антропогенных, социальных, технических, производственных, киберфизических). Конструктивное научное определение системы по ее эмпирическому описанию. Системологическая концепция ФОС. Методологические основания, метатехнология, конструктивная теория ФОС. Принципы, которым следует ФОС. Аксиомы ФОС. Симметрии систем. Онтологическое и коммуникативное моделирование открытых систем. Моделирование состояний и поведения открытых систем. Онтология открытых систем. Генерация системного знания. Технологическая платформа ФОС (ТП ФОС).
9	Производство системного знания	Формирование эмпирических контекстов открытых систем из больших массивов слабоструктурированных полимодальных гетерогенных эмпирических данных. Реконструктивный анализ открытых систем. Представление открытых систем в данных, в отношениях, в собственных качествах. Знание об общей онтологии открытых систем. Язык систем. Представление системы в эталонных состояниях ее собственных качеств. Представления системы в моделях форм воплощения ее эталонных состояниях. Представление системы в ее актуальных состояниях. Анализ ценности онтологического знания об открытых системах. Ресурсы системного знания. Шаблоны автоматически генерируемых отчетов о полученном системном знании. Аналитическое ядро ФОС.
10	Многомерная знаниецентрическая системная аналитика	Конструктивный компонент ТП ФОС. Производство ресурсов решения системных задач на основе знания об онтологии систем. Важные классы общих системных задач. Разработка научных методов решения общих системных задач на основе знания онтологии открытых систем. Концептуализация метода решения. Модель решения. Метод решения. Пример: решение задачи естественной классификации. Становление многомерной системной аналитики ФОС. Проектный компонент ТП ФОС. Программы-решатели системных задач. RTD-кластеры предметных доменов ФОС. Цифровые двойники открытых систем.
11	Роль системного анализа в научных исследованиях, проектировании и управлении. Заключение	Системный анализ в перспективных исследованиях и разработках: новых видов энергии; NBIC, геномной инженерии; нанотехнологий и нанопродуктов; аддитивных технологий; композитных материалов; информатики знания; инновационной экономики; экономики знания, цифровой промышленности.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Линейные и нелинейные осцилляторы в пространстве корней, в пространстве параметров, в фазовом пространстве. Точечные отображения динамических систем с параметрами.	1
2. Интегрируемые и неинтегрируемые системы. Консервативные и диссипативные системы. Точечные аттракторы и предельные циклы.	1
3. Примеры бифуркаций. Диссипативные структуры во времени и в пространстве.	1
4. Фракталы. Примеры странных аттракторов. Модель Белоусова-Жаботинского.	1
5. Катастрофы динамических систем.	1
6. Эмпирическое описание открытых систем. Представление системы в данных. Эмпирический и статистический портреты системы.	2
7. Представление системы в отношениях. Структурный портрет системы.	2
8. Система в собственных качествах и эталонах состояния собственных качеств. Модели внутрисистемного взаимодействия.	2
9. Система в моделях форм воплощения эталонов собственных качеств. Кластеры актуальных состояний. Система в состояниях.	2
10. Исследование ценности онтологического знания о системе.	2
11. Цифровые двойники открытых систем. Многомерная системная аналитика ФОС.	2
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Демонстрация обучающимся способности самостоятельного решения системной задачи. Приобретение опыта применения на практике системного подхода к исследованию конкретно-предметной задачи на реальных данных и в реальных обстоятельствах. Закрепление приобретенных умений и навыков системного анализа поставленной задачи. Применение профессиональных знаний при обосновании и принятии научно-обоснованного реше-

ния, доказательстве его осуществимости, корректности и эффективности.

Содержание работы (проекта): Исследование природных, технических и антропогенных, производственных, социальных, киберфизических открытых систем на основе методов и технологий ФОС. Из больших многомерных массивов исходных эмпирических данных о «жизнедеятельности» систем формируется их эмпирические контексты в целевых предметных областях и создаются исходные представления систем в данных.

Курсовой проект должен включать следующие разделы:

1. Введение.
2. Постановка задачи.
3. Обоснование и принятия решения.
4. Доказательство корректности и эффективности принятого решения.
5. Заключение.
5. Приложения.

Требования по оформлению курсового проекта:

- количество источников информации -от 5 до 10;
- объем пояснительной записки -от 20 до 50 страниц;
- формат пояснительной записки -WORD-документ;
- шрифт -Times New Roman, 14 pt.
- оформление осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, структурные схемы, схемы, алгоритмы и другие материалы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям систем государственных стандартов ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД, ЕСТПП, ГСИ, ЕСАКП, СИБИД;
- формат сдачи работы -сдается преподавателю в печатном и электронном виде и размещается в Moodle;

-варианты заданий на курсовой проект выдаются преподавателем для каждого студента индивидуально.

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Социальная напряженность в округах и регионах России	Social tension in Russian regions and districts

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях и на практических занятиях. Кроме того, часть времени, отпущенного на самостоятельную работу, должна быть использована на освоение теоретического материала по дисциплине, на подготовку к практическим занятиям, защите курсового проекта, теоретическим коллоквиумам и на подготовку к сдаче экзамена по всему курсу.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	26
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	25
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	128

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления" / А.В. Антонов, 2004. -453 с	61
2	Волкова, Виолетта Николаевна. Основы теории систем и системного анализа [Текст] : Учеб. для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / В.Н.Волкова, А.А.Денисов, 2001. -512 с.	28
3	Качанова, Тамара Леонидовна. Методы и технологии генерации системного знания [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. магистров 220400 "Управление в технических системах" / Т.Л. Качанова, Б. Ф. Фомин, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
4	Качанова, Тамара Леонидовна. Технология системных реконструкций [Текст] : монография / Т.Л. Качанова, Б.Ф. Фомин, 2003. -145 с.	55
5	Клир, Джордж. Системология. Автоматизация решения системных задач [Текст] / Д. Клир; Пер. с англ. М.А.Зуева; Под ред. А.И.Горлина, 1990. - 535 с.	22
Дополнительная литература		
1	Алексеева, Марина Борисовна. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник и практикум для вузов / Алексеева М. Б., Ветренко П. П., 2021. -304 с	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Консорциум. Институт стратегических разработок. Физика открытых систем. http://www.isd-consortium.ru
2	В.И. Арнольд. О теории катастроф. http://bourabai.ru/cm/arnold.htm
3	Математическая теория катастроф http://bourabai.ru/cm/catastrophe_theory.htm
4	С.П. Курдюмов. Библиотека «Синергия» http://spkurdyumov.ru/library/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=7454>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Системный анализ» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить все практические работы и курсовой проект. Обязательно посещение не менее 80% лекций. Экзамен проводится по билетам. В каждом билете два теоретических вопроса. Время на подготовку ограничено.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Системный анализ. Определение системного анализа
2	Отличия системного анализа от других дисциплин
3	Свойства систем
4	Внешние условия системы
5	Понятие структуры системы
6	Управление по целям
7	Понятие модели и моделирования
8	Анализ и синтез систем
9	Иерархическая содержательная модель
10	Основные этапы и методы системного анализа
11	Графовые модели

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Системный анализ ФКТИ

1. Роль систем в теоретическом и эмпирическом знании.

2. Конструктивный компонент ТП ФОС.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

М.Ю. Шестопалов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Консервативные и диссипативные системы	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11	Аттракторы. Динамический хаос	
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21	Физика открытых систем	
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31	Многомерная знаниецентрическая системная аналитика	
32		
33		
34		

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80

% занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

при выполнении курсового проекта

Текущий контроль при выполнении курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовом проектировании и заданием на курсовой проект.

Оформление пояснительной записки на курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсового проекта осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Курсовой проект оценивается по пятибальной шкале:

Оценка ”отлично” выставляется за курсовой проект, который содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими выводами и обоснованными предложениями.

Оценка ”хорошо” выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях курсовой проект при наличии небольших недочетов в его содержании

или оформлении.

Оценка "удовлетворительно" выставляется за курсовой проект, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы и предложения.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за курсовой проект, который содержит критические недочеты, выводы носят декларативный характер.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, ноутбук	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, ноутбук	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА