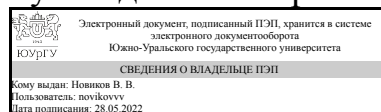


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



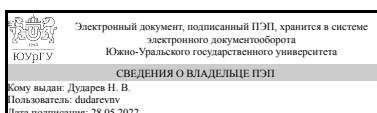
В. В. Новиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.18 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

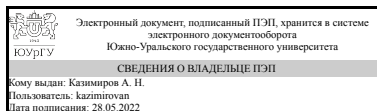
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Н. В. Дударев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. Н. Казимиров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» является изучение принципов функционирования, схемотехнических методов построения, анализа, проектирования, экспериментального исследования функциональных узлов первичных и вторичных источников электропитания, Задачи дисциплины: - изучение принципов организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей, электромагнитных устройств электропитания, выпрямительных устройств, фильтров, статических преобразователей напряжения и тока, систем электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания, основных источников электроснабжения стационарных и подвижных объектов, аккумуляторов для стационарной и носимой аппаратуры и зарядные устройства к ним, вопросов резервирования и надежности в системе электроснабжения; – получение навыков обслуживания устройств электропитания в системах телекоммуникаций; – формирование навыков грамотного и рационального использования устройств электропитания.

Краткое содержание дисциплины

1 – «Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Схемы построения источников питания радиоэлектронных устройств». 2 – «Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы. Дроссели». 3 – «Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Преобразователи постоянного напряжения». 4 – «Системы электропитания. Надёжность систем электропитания». 2 – «Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы. Дроссели». 3 – «Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Преобразователи постоянного напряжения». 4 – «Системы электропитания. Надёжность систем электропитания».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и систем	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения Умеет: применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач Имеет практический опыт: разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

ФД.02 Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	1.Ф.15 Стандарты и технологии систем мобильной связи
---	--

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 Перспективные технологии беспроводных локальных сетей	Знает: Принципы организации сетей датчиков и исполнительных устройств интернета вещей, Существующие и перспективные стандарты и протоколы информационного обмена в области интернета вещей Умеет: Проводить оценку качества работы аппаратно-программного комплекса интернета вещей, Выполнять настройку и проверку работоспособности аппаратного обеспечения интернета вещей Имеет практический опыт: Владения современным программным обеспечением, используемым в интернете вещей, владения навыками монтажа и сдачи в эксплуатацию базовых станций и конечных устройств интернета вещей

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
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование однофазных выпрямителей».	6	6
Подготовка к практическим занятиям.	11,75	11.75
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование широкополосного трансформатора».	6	6
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование стабилизатора постоянного напряжения».	10	10
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и	10	10

подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование двухфазных управляемых выпрямителей».		
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения».	10	10
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. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Схемы построения источников питания радиоэлектронных устройств».	8	4	4	0
2	«Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений. Дроссели».	6	2	2	2
3	Выпрямительные устройства.	10	2	2	6
4	Сглаживающие фильтры.	6	2	2	2
5	Стабилизаторы, преобразователи напряжения. Стабилизаторы тока.	14	4	4	6
6	Системы электропитания. Надёжность систем электропитания.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Характеристики источника электропитания.	2
2	1	Схемы построения источников электропитания радиоэлектронных устройств. Характеристики источника питания и его отдельных каскадов.	2
3	2	Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений. Дроссели.	2
4	3	Выпрямительные устройства. Неуправляемые выпрямители. Принцип выпрямления переменного тока. Классификация схем выпрямления: однотактные и двухтактные, однофазные и многофазные. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя. Анализ выпрямительных схем при нагрузках с различной реакцией. Влияние индуктивных и резистивных сопротивлений в цепях диодов на работу выпрямителя. Управляемые выпрямители. Схемы тиристорных выпрямителей. Режим работы при нагрузке с резистивной и индуктивной реакцией. Регулировочные характеристики.	2
5	4	Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания. Основные схемы и основы расчета сглаживающих фильтров. Переходные процессы в фильтрах.	2
6	5	Стабилизаторы, преобразователи напряжения. Стабилизаторы тока. Параметрические стабилизаторы.	2
7	5	Стабилизаторы напряжения. Компенсационные стабилизаторы.	2
8	6	Системы электропитания. Надёжность систем электропитания.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания. Характеристики источника электропитания.	2
2	1	Схемы построения источников электропитания радиоэлектронных устройств. Характеристики источника электропитания и его отдельных каскадов.	2
3	2	Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы синусоидального и импульсного напряжений. Дроссели. Назначение дросселей в сглаживающих фильтрах, импульсных стабилизаторах.	2
4	3	Выпрямительные устройства. Неуправляемые выпрямители. Принцип выпрямления переменного тока. Классификация схем выпрямления: однотактные и двухтактные, однофазные и многофазные. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителя. Анализ выпрямительных схем при нагрузках с различной реакцией. Влияние индуктивных и резистивных сопротивлений в цепях диодов на работу выпрямителя. Управляемые выпрямители. Схемы тиристорных выпрямителей. Режим работы при нагрузке с резистивной и индуктивной реакцией. Регулировочные характеристики.	2
5	4	Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания. Основные схемы и основы расчета сглаживающих фильтров. Переходные процессы в фильтрах.	2
6	5	Стабилизаторы, преобразователи напряжения. Стабилизаторы тока. Параметрические стабилизаторы. Классификация стабилизаторов и их характеристики. Схемы, основные характеристики, коэффициент стабилизации. Транзисторные параметрические стабилизаторы тока.	2
7	5	Стабилизаторы напряжения. Принцип действия линейных компенсационных стабилизаторов напряжения и тока, функциональная схема, коэффициент стабилизации. Защита стабилизаторов от превышения напряжения и тока.	2
8	6	Системы электропитания радиоэлектронных устройств и систем. Надёжность систем электропитания.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование широкополосного трансформатора.	2
2	3	Исследование однофазных выпрямителей.	2
3	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя с резистивно- индуктивной нагрузкой.	2
4	3	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей. Исследование двухфазного управляемого выпрямителя при резистивно-индуктивной нагрузке с обратным диодом.	2
5	4	Исследование однофазных и двухфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры.	2
6	5	Исследование стабилизатора постоянного напряжения. Компенсационные стабилизаторы.	2
7	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения. Исследование преобразователя постоянного напряжения понижающего типа.	2

8	5	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения. Исследование преобразователя постоянного напряжения инвертирующего типа.	2
---	---	--	---

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 лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование однофазных выпрямителей».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 3-15 сс.	7	6
Подготовка к практическим занятиям.	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф. Захаров [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0077-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111028 (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	11,75
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование широкополосного трансформатора».	Электропреобразовательные устройства: лабораторный практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 74-83 сс.	7	6
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование стабилизатора постоянного напряжения».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 39-57 сс.	7	10
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование двухфазных управляемых выпрямителей».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 24-39 сс.	7	10
Подготовка к лабораторному занятию. Выполнение отчета и подготовка к защите лабораторной работы: «Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения».	Электропреобразовательные устройства: лаб. практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 57-74 сс.	7	10

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

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторные занятия	1	43	1. Формулировка критерия: Прохождение студентами инструктажа по технике безопасности при выполнении лабораторной работы. Шкала оценки: Студент ознакомился с инструкцией по технике безопасности при выполнении работ в лаборатории. Ответил на вопрос о технике безопасности при работе на стенде и с измерительными приборами. Максимальный балл по критерию: 1 2. Формулировка критерия: Выполнение на стенде в лаборатории необходимых электрических соединений, подключение измерительных приборов, осциллографа в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Шкала оценки: Все необходимые электрические соединения, подключение измерительных приборов и осциллографа выполнены самостоятельно и в соответствии с электрической схемой – 1 балл. Максимальный балл по критерию: 1 3. Формулировка критерия: Выполнение студентом лабораторной работы на стенде в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии». Шкала оценки: Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по всем 3 пунктам программы исследований – 18 баллов. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями по 2 пунктам программы исследований – 12 балла. Выполнены на стенде эксперименты в соответствии с методическими указаниями 1 пункта программы исследований – 6 балл. Оценка экспериментов в каждом пункте программы исследований: подготовка стенда к проведению исследований в соответствии с методическими указаниями – 2 балла; включение и подготовка электронно-	зачет

					лучевого осциллографа к работе – 1 балл; Выполнение измерений и фиксация результатов в соответствии с методическими указаниями – 3 балла. Всего – 6 баллов. Эксперименты не проведены, результаты измерений отсутствуют – 0 баллов за один пункт программы исследований. Максимальный балл по критерию: 18 4. Формулировка критерия: Выполнение студентом отчета по лабораторной работе. Шкала оценки: Содержание отчета: Принципиальная схема макета – 1 балл. Таблицы экспериментальных данных и временные диаграммы, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Ошибочные данные и диаграммы – 0 баллов. Графики экспериментальных зависимостей, соответствующие одному пункту программы исследований – 2 балла за один пункт. Графики не соответствующие экспериментальным данным исследований – 0 баллов за один пункт. Выполнение требуемых расчетов в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Выводы в соответствии с одним пунктом программы исследований – 1 балл за один пункт. Максимальный балл по критерию: 19 5. Формулировка критерия: Защита студентом отчета по лабораторной работе. Шкала оценки: Защита проводится в лаборатории кафедры «Инфокоммуникационные технологии», каждым студентом индивидуально по содержанию отчета и одному вопросу из списка контрольных вопросов, приведенных в методических указаниях. Студент объясняет результаты исследований, графики и расчеты по одному из выполненных пунктов программы исследований – 1 балл за один пункт. Студент не дает пояснений к результатам исследований, графикам и расчетам - 0 баллов за один пункт. Отвечает на контрольный вопрос, опираясь на теоретические сведения из методических указаний и результаты проведенных исследований – 1 балл. Нет ответа на	
--	--	--	--	--	--	--

						контрольный вопрос – 0 баллов за один пункт. Максимальный балл по критерию: 4 Итого (максимальный балл за задание): 43	
2	7	Текущий контроль	Практические занятия	1,7	10	Шкала оценки ответов на задания: 1. не правильно выполнен ответ на практическое задание, не четко и не убедительно дан ответ на задание, неверные формулировки, отсутствует представление о вопросе - 0 баллов (неудовлетворительно); 2. не полностью дан ответ на практическое задание, слабо аргументирован и не убедительно дан ответ на задание, хотя и имеется какое-то представление о вопросе – 6 баллов (удовлетворительно); 3. в ответе на практическое задание имеются недочеты; не полно, не достаточно четко и убедительно дан ответ на задание, но в целом правильно – 7 - 8 баллов (хорошо); 4. ответ на практическое задание дан правильно, полно и аргументировано, продемонстрированы знание вопроса и сделаны правильные выводы – 9 – 10 баллов (отлично).	зачет
3	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Зачет. Критерии и шкала оценки ответов на билет для зачета. Максимальная оценка за ответ на билет – 40%. Критерии и шкала академической оценки «зачтено» или «не зачтено». 1. Ответы на вопросы билета для зачета даны не верно, допущены грубые ошибки. Оценка: 0 - 20% Показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий 0 - 39%. Сумма 0 – 59%. 2. В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные, но не полные знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Оценка: 20 - 30% Достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий 40 - 44%. Сумма 60 – 74%.	зачет

					Уровень 1 (пороговый), соответствует академической оценке «зачтено». 3. В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности. Оценка: 30-35% Показатели рейтинга, (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов) 45 – 49%. Сумма 75 – 84%. Уровень 2 (средний), соответствует академической оценке «зачтено» 4. В ответах на вопросы билета для зачета обучающийся показывает: достаточные и полные знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы. Оценка: 35-40% Показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному) 50 – 60% Сумма 85 – 100%. Уровень 3 (высокий), соответствует академической оценке «зачтено»	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине «1.Ф.18 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» завершает изучение курса и проходит в форме зачета. Зачет проводится в соответствии с регламентом промежуточной аттестации. В дистанционном режиме: Регламент промежуточной аттестации с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с приказом ректора от 21.04. 2020 №80. Зачет проводится согласно расписанию занятий. Допуском к зачету является выполнение мероприятий текущего контроля. Зачет проводится по билетам, в каждом из которых теоретический и практический вопросы. Оценка носит комплексный характер: учитывает результаты текущего контроля и ответа на билет. Преподаватель вправе повысить значение с учетом результатов текущего контроля знаний и рейтинговой оценки деятельности студента в течение периода изучения дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-4	Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Источники бесперебойного питания телекоммуникационных средств и вычислительной техники Учеб. пособие П. Ю. Виноградов, В. В. Маракулин, К. К. Никитин и др.; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб.: СПбГУТ, 2000. - 23,[3] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Доморацкий, О. А. Электропитание устройств связи Учебник для электротехн. ин-тов связи спец. 0702,0703,0708. - М.: Радио и связь, 1981. - 320 с. схем.

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

1. Успехи современной радиоэлектроники междунар. науч.-техн. журн. Рос. НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова журнал. - М., 1947-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электропреобразовательные устройства: лабораторный практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 99 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электропреобразовательные устройства: лабораторный практикум /под ред. А. В. Митрофанова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 99 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная	Электронно-	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций :

литература	библиотечная система издательства Лань	учебное пособие / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф. Захаров [и др.]. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0077-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111028 (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
------------	---	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	304 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, доска, столы.
Лабораторные занятия	211 (ПЛК)	Лабораторные стенды. по курсу "Электропитание устройств и систем телекоммуникаций", доска, столы.
Практические занятия и семинары	407 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, компьютеры, столы.
Зачет, диф. зачет	304 (ПЛК)	Мультимедийное оборудование, доска, столы.