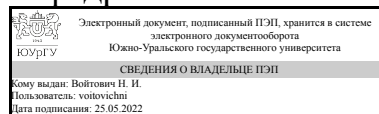


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



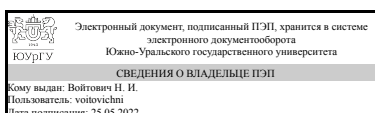
Н. И. Войтович

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М1.03.02 Интеллектуальные устройства анализа радиоэлектронных средств  
**для направления** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Проектирование и технология радиоэлектронных средств  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Конструирование и производство радиоаппаратуры

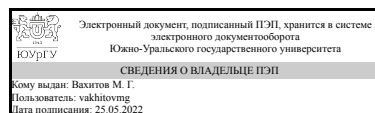
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 956

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



Н. И. Войтович

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



М. Г. Вахитов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Формирование и развитие знаний у подготавливаемых специалистов в области использования современных методов и средств диагностики, регулировки, настройки и контроля радиоэлектронной аппаратуры. Основными задачами данной дисциплины являются следующие: - изучение методов проверки и регулировки блоков, приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры и приборов, назначение, типы и особенности интеллектуальных устройств анализа радиоэлектронных средств? их место в технологической цепи, - получение представлений о конструкторской и технологической документации на регулировку и наладку радиоэлектронной аппаратуры и приборов, ее особенности и содержание.

## Краткое содержание дисциплины

На каждом этапе как производства сложных РЭС, начиная от гибридных и монолитных интегральных схем и заканчивая комплексом в целом, так и процесса измерения, выделяются ключевые контролируемые параметры, которые позволяют при оптимальном объеме измерений обеспечить полный цикл отработки, настройки и выпуска готового изделия, полностью соответствующего требованиям технического задания. При этом на каждом этапе используются автоматизируемые, тестируемые измерительные комплексы и аппаратура для испытания на воздействие дестабилизирующих факторов (температура, влага, радиация, вибрация, ударная нагрузка и т.п.). Число измерений при изготовлении РЭС может превышать несколько миллионов. Поэтому все рабочие места от submodule до РЭС должны быть обеспечены аппаратурой с автоматизированным режимом измерения и регистрации данных, на основе которых формируются БД, где содержатся скрытые зависимости и закономерности между параметрами, знание которых позволяет повысить эффективность моделирования и разработки РЭС. Устройства с интеллектуальной системой анализа применяются на всех этапах жизненного цикла радиоэлектронных устройств: на этапе проектирования, разработки, выпуска и эксплуатации.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знает: принципы организации научно-исследовательских работ, практику проведения семинаров и обсуждения результатов исследований научно-технической и патентной документации, классификацию интеллектуальных устройств анализа современных радиоэлектронных средств Умеет: систематизировать результаты поиска научно-технической и патентной документации, связанной с тематикой предполагаемой выпускной квалификационной работы; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата

	Имеет практический опыт: сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике современных исследований в области интеллектуальных устройств анализа радиоэлектронных средств, публичных выступлений по проблемам искусственного интеллекта
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Педагогика высшей школы, Иностранный язык в профессиональной деятельности	Программные комплексы анализа функционирования радиоэлектронных средств

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

Дисциплина	Требования
Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знает: лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для осуществления письменной и устной коммуникации в профессионально-деловой и научной сферах; основную профессиональную терминологию на иностранном языке; правила ведения деловой корреспонденции на иностранном языке; правила переработки информации (аннотация, реферат); правила перевода специальных и научных текстов; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения, основы академической культуры зарубежных стран; основы межкультурной профессионально-ориентированной коммуникации, основные принципы поведения в поликультурном социуме для решения профессионально-ориентированных и исследовательских задач; механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных профессиональных, необходимой для профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной, академической и исследовательской деятельности Умеет: понимать устную речь (монолог, диалог) профессионально-делового характера; участвовать в международных переговорах, дискуссии, научной беседе, выражая определенные коммуникативные намерения; продуцировать монологическое высказывание по профилю научной специальности/темы, аргументировано излагая

	<p>свою позицию и используя вспомогательные средства (графики, таблицы, диаграммы, мультимедиа презентации и т.д.); писать деловые письма; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; составлять аннотации, рефераты, тезисы, арсеналом форм и средств культурного общения в академической среде, выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) в команде с представителями иноязычной культуры; выстраивать профессиональное взаимодействие, учитывая особенности различных культур, проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; выступать в роли медиатора культур; демонстрировать уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной проектной и исследовательской деятельности. Имеет практический опыт: чтения научной литературы в оригинале (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного; стратегиями организации письменной речи; навыками поиска и критического осмысления информации, полученной из зарубежных источников, аргументированного изложения собственной точки зрения; стратегиями организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; основами публичной речи (сообщения, презентации); учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности, конструктивного взаимодействия в поликультурном академическом социуме с использованием этических норм поведения, эффективного продвижения результатов собственной и командной исследовательской деятельности в группе с представителями иноязычной культуры; эффективного сотрудничества с представителями профессионального сообщества с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессионально-ориентированных и исследовательских задач</p>
Педагогика высшей школы	<p>Знает: требования к культуре речи (устной и письменной) преподавателя, теоретические основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, включая организацию повышения квалификации сотрудников. Умеет: осуществлять</p>

	взаимодействие в ходе образовательного процесса на основе сотрудничества (кооперации), анализировать и оценить рабочую программу для курсов повышения квалификации работников Имеет практический опыт: применения стратегий организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; - основами публичной речи (сообщения, презентации); - учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей деятельности, применения технологий сотрудничества в ходереализации профессиональной деятельности
--	---

#### 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	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачёту	13,75	13.75	
Проработка конспекта лекций	20	20	
Написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы.	20	20	
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. Предмет, содержание и задачи курса. Место курса среди других дисциплин. Структура курса и литературные источники. Терминология дисциплины, основные понятия и определения. Исторический обзор развития устройств анализа состояния РЭС.	10	6	4	0
2	Классификация измерений. Основные методы измерений. Описание	16	10	6	0

	процесса измерений. Характеристики средств измерений. Основные подходы и требования к созданию интеллектуальных устройств анализа РЭС. Экспертные системы. Модель экспертных систем. Классификация экспертных систем и оболочек экспертных систем.				
3	Задачи для радиоэлектронных устройств с интеллектуальным анализом. Программное обеспечение и компьютерные измерительные устройства. Устройства с искусственным интеллектом. Определение искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта как науки.	14	10	4	0
4	Применение и перспективы устройств с искусственным интеллектом для анализа радиоэлектронных средств.	8	6	2	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет, содержание и задачи курса. Место курса среди других дисциплин. Структура курса и литературные источники. Терминология дисциплины, основные понятия и определения. Исторический обзор развития устройств анализа состояния РЭС. Определение и критерии идентификации устройств с интеллектуальным анализом. Данные, информация, знания. Понятие: "Устройство с искусственным интеллектом для анализа РЭС", место СИИ в классификации информационных систем. Определение и классификация устройств анализа с искусственным интеллектом, цели и пути их создания. Информационная модель деятельности специалиста и место систем искусственного интеллекта в этой деятельности. Жизненный цикл интеллектуальных устройств анализа и критерии перехода между этапами этого цикла.	6
2	2	Классификация измерений. Основные методы измерений. Описание процесса измерений. Характеристики средств измерений.	5
3	2	Основные подходы и требования к созданию интеллектуальных устройств анализа РЭС. Экспертные системы. Модель экспертных систем. Классификация экспертных систем и оболочек экспертных систем.	5
4	3	Задачи для радиоэлектронных устройств с интеллектуальным анализом. Программное обеспечение и компьютерные измерительные устройства. Устройства с искусственным интеллектом. Определение искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта как науки.	2
5	3	Автоматизированные системы распознавания образов в устройствах анализа РЭС. Основные понятия и определения, связанные с системами распознавания образов. Проблема распознавания образов. Классификация методов распознавания образов. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования. Сходство и различие в содержании понятий "идентификация" и "прогнозирование". Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами. Методы кластерного анализа.	4
6	3	Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений в устройствах анализа РЭС. Многообразие задач принятия решений. Языки описания методов принятия решений. Выбор в условиях неопределенности. Условия корректности использования систем поддержки принятия решений. Хранилища данных для принятия решений.	4
7	4	Применение и перспективы интеллектуальных устройств анализа РЭС.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выбор и использование контрольно-измерительного оборудования для проведения измерений.	4
2	2	Автоматизированные методы диагностики РЭС. Автоматизированные диагностические программные комплексы в изделиях РЭС.	4
3	2	Векторные анализаторы параметров цепей и измерение параметров спектра сигналов.	2
4	3	Интеллектуальные методы анализа, используемые в определении состояния РЭС.	4
5	4	Инструменты интеллектуального моделирования РЭС	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 зачёту	СТО ЮУрГУ 04-2008.	3	13,75
Проработка конспекта лекций	Конспект лекций	3	20
Написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы.	СТО ЮУрГУ 04-2008.	3	20

## 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	3	Текущий контроль	Практическая работа №1.	1	10	9-10 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены правильно. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты. 7-8 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены	зачет

					<p>правильно или имеют небольшие неточности. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты. 5-6 баллов. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>3-4 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу.</p> <p>1-2 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была несколько раз возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу.</p> <p>0 баллов. Практическое задание не выполнено.</p>		
2	3	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	10	<p>9-10 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены правильно. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>7-8 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены правильно или имеют небольшие неточности. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>5-6 баллов. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>3-4 балла. Практическое задание выполнено</p>	зачет



					с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу. 1-2 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была несколько раз возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу. 0 баллов. Практическое задание не выполнено.	
3	3	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	10	зачет

						0 баллов. Практическое задание не выполнено.	
4	3	Текущий контроль	Практическая работа №4	1	10	<p>9-10 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены правильно. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>7-8 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены правильно или имеют небольшие неточности. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>5-6 баллов. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>3-4 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу.</p> <p>1-2 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была несколько раз возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу.</p> <p>0 баллов. Практическое задание не выполнено.</p>	зачет
5	3	Промежуточная аттестация	Вопросы	-	10	<p>9-10 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены правильно. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>7-8 баллов. Практическое задание выполнено в срок, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты выполнены правильно и оформлены</p>	зачет

					<p>правильно или имеют небольшие неточности. Студент при защите практической работы полностью ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты. 5-6 баллов. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы ориентируется в работе, поясняет расчет, анализирует полученные результаты.</p> <p>3-4 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу.</p> <p>1-2 балла. Практическое задание выполнено с опозданием, оформлено в соответствии со стандартом ЮУрГУ. Расчеты содержали ошибки, сама работа была несколько раз возвращена на доработку. Студент при защите практической работы не ответил на ряд вопросов, поверхностно знает саму работу.</p> <p>0 баллов. Практическое задание не выполнено.</p>
--	--	--	--	--	---

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет.</p> <p>При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-4	Знает: принципы организации научно-исследовательских работ, практику проведения семинаров и обсуждения результатов исследований научно-технической и патентной документации, классификацию интеллектуальных устройств анализа современных радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+
УК-4	Умеет: систематизировать результаты поиска научно-технической и патентной документации, связанной с тематикой предполагаемой выпускной	+	+	+	+	+

	квалификационной работы; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата					
УК-4	Имеет практический опыт: сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике современных исследований в области интеллектуальных устройств анализа радиоэлектронных средств, публичных выступлений по проблемам искусственного интеллекта	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Девятков, В. В. Системы искусственного интеллекта Учеб. пособие для вузов по специальностям "Информ. системы и технологии" и др. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 352 с.
2. Демидов, А. К. Искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. ил.
3. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1] с.
4. Кудрин, Л. П. Конструирование РЭС [Текст] учеб. пособие по курс. проектированию Л. П. Кудрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Конструирование и пр-во радиоаппаратуры ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 18,[1] с. 3 отд. л.
5. Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств Учеб. для вузов по спец."Конструирование и технология РЭС". - М.: Высшая школа, 1990. - 431 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Барыкин, С. Г. Системы искусственного интеллекта Конспект лекций С. Г. Барыкин, Н. В. Плотникова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 83, [1] с. ил.
2. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР Учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Проектирование и технология электрон. средств" и специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" И. Г. Мироненко, В. Ю. Суходольский, К. К. Холуянов и др.; Под ред. И. Г. Мироненко. - М.: Высшая школа, 2002. - 390,[1] с. ил.
3. Бадалов, А. Л. Нормы на параметры электромагнитной совместимости РЭС [Текст] справочник А. Л. Бадалов, А. С. Михайлов. - М.: Радио и связь, 1990. - 270 с. ил.

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

1. Цифровая обработка сигналов
2. 1. IEEE Transactions on Automatic Control

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. AutoDesk-AutoCAD(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
Лекции	1012 (36)	Персональный компьютер, проектор, экран для проектора.
Практические занятия и семинары	1008 (36)	САПР AutoCAD Mechanical