



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

  
(подпись)

А.Ю. Родионов  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента  
электроники, телекоммуникации и  
приборостроения

  
(подпись)

Л.Г. Стаценко  
(И.О. Фамилия)

«29» декабря 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Специфика проектирования экономически эффективных приборов и систем*

*Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение*

*Образовательная программа: «Цифровые технологии морского  
приборостроения»*

*Форма подготовки: очная*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями *Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 957.*

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникаций и приборостроения протокол от «29» декабря 2022 г. №5.

*Директор Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения д.ф.-м.н., профессор Стаценко Л.Г.*

Составители: к.ф.-м.н. Титов П.Л.

Владивосток  
2022

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «» \_\_\_\_\_ 202г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «» \_\_\_\_\_ 202г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «» \_\_\_\_\_ 202г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «» \_\_\_\_\_ 202г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «» \_\_\_\_\_ 202г. №

## **Аннотация дисциплины**

### *Специфика проектирования экономически эффективных приборов и систем*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается *зачётом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических/лабораторных 36/18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента в объеме 72 часов.

#### **Язык реализации:**

Русский

#### **Цель:**

формирование у студентов представления об эффективных и современных подходах к проектированию электронных устройств и систем, способах оценке экономической эффективности от использования различных технических, организационных решений на разных этапах проектирования, подходах, позволяющих максимизировать экономический эффект от использования проектируемых устройств/систем.

#### **Задачи:**

- повторение основ стандартизации как неотъемлемой части процесса проектирования и одного из средств повышения эффективности;
- изучение основ законодательства в области технического регулирования, законодательства в области защиты авторского права, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования и приборов и систем;
- изучение элементов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП;
- рассмотрение различных параметрических рядов, в том числе используемых в электронике;
- знакомство с основами патентного поиска, а также с другими способами поиска аналогов и готовых технических решений применительно к решаемой задаче;
- знакомство с современными подходами к проектированию электронных устройств, способами распараллеливания и объединения процессов;

- знакомство с базовыми понятиями САПР, особенностями их использования на всех стадиях производства/жизненного цикла устройства;
- формирование представлений о специфике производства электронных приборов и систем на современном этапе развития (аутсорсинг и др.);
- повторение основ аналоговой и цифровой схемотехники, основных электрических и эксплуатационных параметров полупроводниковых приборов;
- изучение способов построения математических и других моделей проектируемых приборов и устройств;
- изучение необходимого программного обеспечения, позволяющего производить моделирование на всех этапах проектирования нового прибора;
- анализ структуры проектируемых приборов и систем, ознакомление со способами выбора эффективных методик проектирования;
- изучение методов составления и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований приборов и систем.
- ознакомление с экономически эффективными способами использования электронных приборов и систем, отвечающим требованиям безопасности;
- изучение способов расчета показателей экономической эффективности; ознакомление с базовыми понятиями теории надежности.

Для успешного освоения данной дисциплины студенты должны иметь представление или изучить следующие курсы: «Высшая математика»/«Математический анализ»/«Прикладная математика» (позволяет понять суть излагаемых математических методов), «Метрология, стандартизация, сертификация» (позволяет понять организационные и нормативные основы проектирования и производства серийных изделий), «Обработка результатов измерений» (позволяет понять роль случайной погрешности в составе характеристик проектируемых приборов и систем), «Математическое моделирование» (для понимания принципов составления и оптимизации адекватных математических моделей проектируемых устройств и систем), а также «Основы экономической теории» или «Экономика» (что дает представление об основных экономических показателях и способах оценки экономической эффективности).

Кроме того, желательно знание специализированных дисциплин, таких как «Правоведение», «Проектирование специализированных микропроцессорных устройств», «Прикладное программирование», «Конструирование и технология производства приборов и систем», «Компьютерное моделирование в приборостроении», «Технологии программирования».

Данную дисциплину можно рассматривать как одну из основополагающих специализированных дисциплин. Она находится в тесной и непосредственной взаимосвязи с такими дисциплинами, как «Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем», «Приборы экологического контроля», «Приборы и системы гидроакустических исследований», которые изучаются также в 3-м

семестре. В связи с этим может быть рекомендован комплексный подход при изучении данных дисциплин, включая проведение различных «параллелей», нахождение общих понятий и родственных по тематике разделов.

Для успешного изучения дисциплины «Специфика проектирования экономически эффективных приборов и систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основ высшей математики;
- знание основ информационных и компьютерных технологий;
- умение осуществлять планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей деятельности;
- умение работать со справочной литературой, инструкциями;
- владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, определителями, энциклопедиями, каталогами, словарями, Интернет;
- владеть навыками использования информационных устройств;
- применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии: аудио и видеозапись, электронную почту, Интернет.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип решаемых задач – научно-исследовательский	ПК-1 Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
		ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации
		ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Тип решаемых задач - проектно-конструкторский	ПК-4Способность к обеспечению нормативов по организации труда при проектировании гидроакустической и медико-экологической аппаратуры, внедрению результатов исследований и разработок в действующих и новых организациях	ПК-4.1 Анализ производственной и управленческой деятельности организации
		ПК-4.3 Использование методической и нормативной базы в области разработки и проектирования гидроакустической и медико-экологической аппаратуры

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает правила определения целей, разработки задания на патентное исследование, правила определения задач патентных исследований, методику выбора вида исследования, последовательность проведения патентного исследования, а также принятые способы представления результатов исследования; знает структуру международной патентной классификации (МПК) изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; порядок регистрации результатов интеллектуальной деятельности (РИД): порядок подачи в Патентное ведомство заявки на предполагаемое изобретение, полезную модель; порядок регистрации программ для ЭВМ и баз данных
	Умеет разрабатывать задания на патентное исследование, определять задачи патентных исследований, выбирать вид и последовательность проведения патентного исследования, определить глубину и объем патентных исследований в зависимости от поставленной задачи; умеет определить классификационную рубрику по МПК для предполагаемых изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; умеет выбирать наиболее наглядный способ представления результатов исследования в зависимости от типа решаемой задачи
	Владеет правилами определения целей и задач патентных исследований, методиками выбора вида исследования, определения последовательности и глубины проведения патентного исследования в зависимости от вида решаемой задачи; в частности, владеет методикой проведения патентных исследований при определении патентной чистоты разрабатываемых объектов техники при патентовании предполагаемых изобретений на территории РФ, а также предполагаемых к поставке за границу;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	владеет навыками подготовки материалов для регистрации других РИД; программ для ЭВМ и баз данных
ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	Знает основы законодательства в области технического регулирования, законодательства в области защиты авторского права, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; знает основные этапы патентного поиска, поиска возможных аналогов среди других источников информации; знает правила анализа, систематизации информации и способы представления результатов
	Умеет пользоваться нормативными документами и информационными источниками в области технического регулирования и защиты авторского права; умеет производить патентный поиск, а также поиск возможных аналогов прибора/системы среди других источников информации; умеет анализировать, систематизировать и оформлять информацию, относящуюся к отчету о поиске в соответствии с регламентом
	Владеет навыками использования нормативных документов и информационных источников в области технического регулирования и защиты авторского права применительно с учетом специфики задачи и утвержденного регламента; владеет навыками проведения патентного поиска, а также навыками поиска возможных аналогов прибора/системы среди других источников информации; владеет навыками анализа, систематизации и наглядного визуального оформления информации в виде отчета о поиске; а также владеет знаниями, необходимыми для защиты авторских и смежных прав
ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знает основные разделы отчета о патентных исследованиях; знает методологию принятия решений в зависимости от полученных результатов патентных исследований и других исходных данных, в том числе в условиях неопределенности различных факторов; знает правила формулировки выводов и рекомендаций по использованию полученных результатов
	Умеет составлять отчеты о патентных исследованиях; умеет принимать решения в зависимости от полученных результатов и других исходных данных в условиях неопределенности; умеет формулировать выводы и составлять рекомендации по использованию полученных результатов
	Владеет навыками составления отчетов о патентных исследованиях; владеет методологией принятия решений в зависимости от полученных результатов и других исходных данных, в том числе от вида решаемой задачи, с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	учётом неопределённости дополнительных внешних факторов; владеет навыками формулирования выводов по проделанной работе и навыками составления рекомендаций по дальнейшему использованию полученных результатов; владеет навыками оценки перспектив использования того или иного решения при учете различных условий
ПК-4.1 Анализ производственной и управленческой деятельности организации	Знает основные экономические показатели деятельности организации, последовательность проведения расчета экономических показателей, способы повышения экономической эффективности производства; знает способы анализа и оптимизации организационной структуры предприятия
	Умеет рассчитывать экономические показатели, определяющие эффективность организации, на основе предоставляемых данных (балансовый отчет, отчет о движении денежных средств, отчет о прибылях и убытках), умеет использовать различные способы повышения экономической эффективности производства; умеет анализировать и оптимизировать процессы управления на предприятиях с различными типами организационных структур
	Владеет навыками определения показателей экономической эффективности организации; владеет навыками анализа финансовой отчетности (балансовый отчет, отчет о движении денежных средств, отчет о прибылях и убытках); владеет различными способами повышения экономической эффективности производства; владеет навыками анализа и оптимизации процессов управления на предприятиях с различными типами организационных структур; владеет навыками составления прогноза развития организации с учетом различных сценариев
ПК-4.3 Использование методической и нормативной базы в области разработки и проектирования гидроакустической и медико-экологической аппаратуры	Знает основы законодательства в области технического регулирования, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; знает особенности применения методической и нормативной базы при разработке, проектировании и производстве гидроакустической и медико-экологической аппаратуры; знает роль САПР в проектировании приборов и систем различного назначения; знает основные групповые методы творчества, ТРИЗ, методику стратегического креатива
	Умеет использовать законодательство в области технического регулирования, основные нормативные документы, регламентирующие особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; умеет применять методическую и нормативную базы при разработке, проектировании и производстве гидроакустической и медико-экологической аппаратуры; умеет выбирать оптимальные (наименее



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>времязатратные и ресурсоёмкие) методы на этапе планирования; умеет выбирать соответствующие САПР, программы моделирования объектов, процессов, системразличной природы с учетом имеющихся ресурсов и возможностей</p> <p>Владеет навыками использования законодательства в области технического регулирования, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; владеет методической и нормативной базой при разработке, проектировании и производстве гидроакустической и медико-экологической аппаратуры; знает роль САПР в проектировании приборов и систем различного назначения; владеет навыками выбораоптимальных (по затратам времени и ресурсов) методов на различных этапах разработки и проектирования; владеет навыками выбора соответствующих САПР, программ моделирования объектов, процессов, системразличной природы с учетом имеющихся ресурсов и возможностей;</p> <p>владеет базовыми навыками работы в конкретных САПР и программах моделирования</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «*Специфика проектирования экономически эффективных приборов и систем*» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: лекции, практические работы, лабораторные работы, дискуссия.

#### I. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

## II. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Темы 1-5	3	9	9	18		36		Зачет (вопросы к зачету 1-30)
2	Темы 6-10	3	9	9	18		36		Зачет (вопросы к зачету 31-60)
	Итого:		18	18	36		72		зачет

## III. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (18 час.)

#### **Тема 1. Проектирование приборов и систем. Основные понятия (2 час.)**

Жизненный цикл проектируемого устройства. Место проектирования в жизненном цикле измерительного устройства. Виды и разновидности проектных работ. Блочно-иерархический подход к проектированию, распараллеливание процессов проектирования. Функциональное проектирование измерительного устройства, конструирование измерительного устройства.

Методы и средства автоматизации проектирования измерительного устройства. Место и роль САПР в проектировании приборов и систем. Понятие качества проектируемых приборов и систем.

#### **Тема 2. Основные принципы построения проектируемых приборов и систем (2 час.)**

Подходы к классификации проектируемых приборов и систем. Условия и режимы работы измерительного устройств и систем. Понятие структуры приборов и систем, структурные единицы. Принципы блочного построения. Роль стандартизации и унификации в блочном построении приборов и систем.

Измерительные преобразователи: первичные измерительные преобразователи, масштабные преобразователи. Характеристики измерительных преобразователей.

Автоматизированные и автоматические измерительные приборы и системы. Сопряжение и согласование отдельных элементов прибора, системы.

### **Тема 3. Составление адекватной математической модели прибора, системы. Вопросы оптимизации матмоделей (2час.)**

Основные этапы разработки математической модели прибора, системы. Разновидности элементов математической модели прибора, системы. Стандартные и нестандартные элементы. Примеры разработки/составления математической модели прибора или системы для различных режимов работы. Компонентные и топологические уравнения в составе матмоделей.

Модели для статических режимов работы, модели для динамических режимов работы, модели для предельных и экстремальных режимов работы. Вопросы устойчивости (робастности) проектируемых приборов и систем. Место и роль пакетов матмоделирования в анализе поведения проектируемого прибора, системы в различных режимах работы. Связь математического, имитационного моделирования с реальными физическими аспектами работы прибора, системы. Проверка полноты и адекватности модели.

### **Тема 4. Основные статические и динамические характеристики проектируемых приборов и систем(2час.)**

Статические характеристики приборов и систем. Определение статических характеристик, исходя из анализа структурной схемы прибора, системы. Расчет коэффициента чувствительности прибора, системы.

Полные и частные динамические характеристики устройства. Дифференциальные уравнения, описывающие поведение устройства, системы. Передаточная характеристика, переходная характеристика, импульсная характеристика, амплитудно-частотная характеристика и их связь. Весовая функция устройства. Частотные динамические характеристики устройства.

Длительность и характер переходного процесса, интегральные показатели качества переходного процесса, связь с частотными характеристиками устройства. Понятие о важности и оптимальности динамических характеристик проектируемых устройств, исходя из специфики решаемой задачи.

### **Тема 5. Процессы преобразования сигналов в проектируемых приборах, системах (2 час.)**

Характеристики основных видов сигналов: энергетические, спектральные, корреляционные характеристики. Связь ширины спектра и длительности сигнала. Характеристики случайных сигналов. Ансамбль реализаций случайного процесса. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Свойство эргодичность. Типовые функции распределения вероятностей. Информационные и энтропийные характеристики сигналов.

Безынерционное и инерционное преобразования детерминированных и случайных сигналов. Фильтрация сигналов, типы фильтров. Дискретизация,

квантование, кодирование, разновидности и применение АЦП, ЦАП. Модуляция и детектирование сигналов для передачи по каналам связи, в том числе беспроводным. Вопросы помехоустойчивости и энергетической эффективности использования частотного ресурса.

## **Тема 6. Организация процесса проектирования и основы теории надежности проектируемых устройств (1час.)**

Организация и основные этапы научно-исследовательских работ. Организация и основные этапы опытно-конструкторских работ. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация. Цикл проектирования системы. Язык проектирования. Требования пользователей и функциональная спецификация.

Виды проектных работ. Современные подходы к проектированию, разделение и объединение параллельных процессов. Особенности использования САПР на различных этапах проектирования.

Виды эксплуатационных характеристик приборов и систем. Оценка надежности приборов и систем на этапе проектирования. Нарботка на отказ. Тренировка готовых изделий. Кривая частоты отказов в зависимости от времени наработки. Вопросы эргономичности и ремонтпригодности устройства.

## **Тема 7. Конкурентоспособность предприятия и товара. Конкурентоспособность стратегии. Показатели эффективности и конкурентоспособности (2час.)**

Факторы, определяющие конкурентоспособность предприятия. Рентабельность производства. Характер инновационной деятельности. Уровень производительности труда. Эффективность стратегического планирования и управления. Способность к адаптации. Другие факторы. Современная теория конкурентоспособности продукции. Конкурентоспособные преимущества: более низкие издержки, специализация.

Основные типы конкурентоспособных стратегий. Стратегия низких издержек. Стратегия дифференциации. Стратегия узкой специализации. Матрица Портера. Основные задачи, возникающие при реализации производственной стратегии.

Общие и частные показатели эффективности. Производительность, фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность, производительность труда, эластичность. Финансовые и операционные критерии эффективности. Показатели WACC, NPV, IRR.

Оценка конкурентоспособности путем расчета интегрального показателя качества сравниваемых образцов. Параметрический метод определения индекса относительного интегрального показателя. Единичные, групповые и интегральные показатели конкурентоспособности продукции.

Сравнение предприятий по многоугольнику конкурентоспособности. SWOT-анализ. Оформление результатов анализа в виде матрицы. Анализ конкурентных сил по «схеме пяти сил» Портера. Объективные финансовые и операционные показатели: чистая прибыль, прибыль на инвестированный капитал, поток денежных средств; выручка, товарно-материальные запасы, операционные расходы.

### **Тема 8. Основные подходы, применяемые для решения задач повышения конкурентоспособности предприятия и продукции (2час.)**

Основные подходы для обеспечения конкурентоспособности: реинжиниринг бизнес-процессов, бенчмаркинг, координирующе-стабилизирующий подход. Основные инструменты стратегического планирования изменений на предприятии: метод формирования состава направлений деятельности и их последовательности, управление по целям, управление проектом и рисками, всеобщее управление качеством.

Основные признаки и характеристики реинжиниринга. Этапы работы при проведении реинжиниринга бизнес-процессов. Вопросы, на которые необходимо найти ответы в ходе каждого из этапов реинжиниринга. Факторы, определяющие успех реинжиниринга.

Бенчмаркинг, основные термины и определения. Общая концепция бенчмаркинга. Принципы бенчмаркинга: концепция качества, несовершенство классической модели всеобщего управления качеством. Факторы, определяющие успешность реализации концепции бенчмаркинга. Обязательность использования графического материала в бенчмаркинге. Объекты бенчмаркинга. Виды бенчмаркинга. Основные этапы проведения бенчмаркинга.

Концепция координирующе-стабилизирующего подхода. Стратегии при реализации КСП. Предпосылки для использования КСП. Возможные стратегии (на примере Microsoft). Стратегия концентрации на творческой деятельности персонала при ограничении ресурсов. Стратегия создания нового продукта параллельно с постоянной координацией работ (контроль процесса разработки). Стратегия ограничения численности персонала, занятого разработкой нового продукта. Стратегия ограничения времени на разработку нового продукта. Стратегия деления продукта на модули по свойствам и функциям. Стратегия разделения проекта на этапы (подпроекты). Вопросы применимости и целесообразности использования КСП.

### **Тема 9. Использование моделирования для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития предприятия (1час.)**

Концептуальное моделирование, основные этапы, термины, определения. Виды и состав концептуальных моделей. Задачи, решаемые при помощи

концептуального моделирования. Отражение организационной структуры организации в концептуальной модели. Основные виды организационных структур.

Моделирование бизнес-процессов, основные термины и определения. Функциональная модель бизнес-процесса, состав, характеристики. Узлы функциональной модели. Основной принцип функционального моделирования систем (уровни декомпозиции). Стандарт IDEF/1X (FIPS 184) – Integrated Definition for Information Modeling. Последовательность построения функциональной модели.

#### **Тема 10. Основные методы, применяемые для решения задач повышения конкурентоспособности. Элементы теории принятий решений(2 час.)**

Управление проектами, основные термины и определения. Задачи управления проектами. Входные и выходные данные процесса управления. Выбор методологии и стратегии управления проектами. Оценка рисков, возникающих в ходе реализации стратегии управления. Минимизация риска при ограничении затрат, минимизация затрат при ограничении риска, компромиссные значения затрат и риска. Формула для определения риска проекта в предположении независимости успешного завершения работ по различным этапам и вариантам.

Метод динамической альтернативности. Основные идеи метода. Графическое представление узла модели принятия решения. Принцип динамической вариативности. Пример применения метода динамической вариативности. Целесообразность и преимущества использования принципа динамической вариативности.

Основные методы принятия управленческих решений. Элементы теории принятия решений. Принятие решений с использованием байесовского подхода и экспертных оценок. Принятие решений с использованием метода Шортлифа-Бьюкенена. Принятие решений с использованием метода Демпстера-Шафера.

### **IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа №1. Переходные процессы в технических системах. Моделирование переходных процессов на примере электрических цепей (4 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнение заданий практической части лабораторной работы.

3. Обработка результатов эксперимента, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение экспериментальных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Лабораторная работа №2. Моделирование и анализ статических состояний технических систем на примере системы дифференциальных уравнений Эрланга (3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнение заданий практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов эксперимента, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение экспериментальных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Лабораторная работа №3. Моделирование и анализ работы одно- и двухкаскадных электрических схем с транзистором и операционным усилителем в роли активного элемента (4 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнение заданий практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов эксперимента, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение экспериментальных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Лабораторная работа №4. Моделирование поведения системы с хаотической динамикой на примере сценария Фейгенбаума (3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнение заданий практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов эксперимента, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение экспериментальных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Лабораторная работа №5. Оптимизация параметров технических объектов. Способы задания целевой функции в многокритериальной задаче оптимизации с учетом различных ограничений (4 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнение заданий практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов эксперимента, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение экспериментальных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практические занятия (36 час.)**

**Практическое занятие №1. Виды и разновидности проектных работ. Блочный-иерархический подход к проектированию (2 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №2. Методы и средства автоматизации проектирования приборов и систем (2 час.)**



1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №3. Измерительные преобразователи: первичные измерительные преобразователи, масштабные преобразователи. Характеристики измерительных преобразователей (2час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №4. Основные этапы разработки математической модели прибора, системы. Компонентные и топологические уравнения в составе матмоделей(2час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №5. Определение статических характеристик, исходя из анализа структурной схемы прибора, системы. Расчет коэффициента чувствительности прибора, системы(2 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №6. Дифференциальные уравнения, описывающие поведение устройства, системы. Передаточная характеристика, переходная характеристика, импульсная характеристика, амплитудно-частотная характеристика(3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №7. Характеристики основных видов сигналов. Преобразования сигналов. Фильтрация, дискретизация, квантование, кодирование. АЦП, ЦАП(3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

**Практическое занятие №8. Организация и основные этапы опытно-конструкторских работ. Техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. Язык проектирования. Требования**

### **пользователей и функциональная спецификация(2 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

### **Практическое занятие №9. Оценка надежности приборов и систем на этапе проектирования. Тренировка готовых изделий. Кривая частоты отказов в зависимости от времени наработки(2 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

### **Практическое занятие №10. Основные типы конкурентоспособных стратегий. Общие и частные показатели эффективности. Финансовые и операционные критерии эффективности. WACC, NPV, IRR. SWOT-анализ. Анализ конкурентных сил по «схеме пяти сил» Портера(4 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

### **Практическое занятие №11. Подходы, применяемые для повышения конкурентоспособности. Реинжиниринг бизнес-процессов, бенчмаркинг,**

### **координирующе-стабилизирующий подход (3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

### **Практическое занятие №12. Концептуальное моделирование. Виды и состав концептуальных моделей. Моделирование бизнес-процессов. Функциональная модель бизнес-процесса(3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

### **Практическое занятие №13. Управление проектами, выбор методологии и стратегии управления проектами. Метод динамической альтернативности (3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

### **Практическое занятие №14. Элементы теории принятия решений. Байесовский подход, метод Шортлифа-Бьюкенена, метод Демпстера-Шафера(3 час.)**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме занятия.
2. Постановка задач, определение порядка проведения измерений/расчетов, выполнение заданий практической части.
3. Обработка полученных результатов, построение графиков.
4. Формулировка описательной части, формулировка выводов, составление отчета.
5. Объяснение полученных результатов, их возможного расхождения с теорией.

Перед каждой лабораторной работой или практическим занятием обучающемуся необходимо изучить соответствующий теоретический материал, повторить лекции, при необходимости обратиться к списку основной и дополнительной литературы. Это необходимо для того, чтобы приблизительно представлять специфику исследуемых математических объектов, последовательность проведения различных операций, понимать, в чем заключается суть каждого задания и цель занятия/работы в целом.

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Самостоятельная работа №1. Определение экономической эффективности выпуска стандартизованных изделий по различным параметрическим рядам.**

Установлено изготовление валов с длинами по ряду R20. Параметр изменения прочих затрат  $z=0,2$  ( $K_{из}=1/K_{и.п.} \cdot z$ ). Обосновать экономическую целесообразность изготовления данных валов с длинами по ряду R10 и ряду R40. Исходные данные:

Длина вала $L$ , мм	Годовая программа $V_n$ , тыс.шт.	Затраты на материалы, $M_p$ , руб.	Прочие затраты, $S_{пр}$ , руб.
400	$2n + 1$	$79+n$	$45-n$
450	$3n$	$85+n$	$45+n$
500	$n/2$	$91+n$	$50+n$
560	$2n$	$97+n$	$115+n$
630	$n/2 + 1$	$108+n$	$130-n$

$n$  - последняя цифра номера зачетной книжки. Если  $n=0$ , то принять  $n=9$ .

#### *Требования:*

1. Иметь представление о параметрических рядах.
2. Уметь рассчитывать суммарные годовые затраты на производство изделий и сравнивать различные варианты.

**Самостоятельная работа №2. Численное решение дифференциальных уравнений второго порядка, описывающих поведение динамических колебательных систем.**

В среде моделирования MATLABSimulink (или любой другой доступной среде) собрать блок-схему, задать соответствующие начальные условия, выбрать временной интервал моделирования, построить зависимость  $x(t)$  на протяжении нескольких периодов (если есть периодическое поведение). Построить траекторию системы в фазовом пространстве  $x(t)$ - $\dot{x}(t)$ . Также построить график зависимости внешнего воздействия от времени  $f(t)$ .

$$a\ddot{x} + b\dot{x} + cx = f(t)$$

$$a+b+c=n$$

$n$  - последняя цифра номера зачетной книжки. Если  $n=0$ , то принять  $n=9$ . Начальные условия можно задать произвольно (но они должны быть ненулевыми, если  $f(t)=0$ ). Выбор внешнего воздействия  $f(t)$ : если  $n=0\dots3$ , то внешнего воздействия нет, если  $n=4\dots6$ , то  $f(t)=1$ , если  $n=7\dots9$ , то  $f(t)=\sin(ct)$ .

*Требования:*

1. Знать правила составления блок-схем и основных приемов графического программирования для решения дифференциальных уравнений.
2. Уметь численно решать дифференциальные уравнения и их системы, а также выводить результаты решения в удобной для восприятия форме.

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Темы 1-5	ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	Знает правила определения целей, разработки задания на патентное исследование, правила определения задач патентных исследований, методику выбора вида исследования, последовательность проведения патентного исследования, а также принятые способы представления результатов исследования; знает структуру международной патентной классификации (МПК) изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; порядок регистрации результатов интеллектуальной деятельности (РИД); порядок подачи в Патентное ведомство заявки на предполагаемое изобретение, полезную модель; порядок регистрации программ для ЭВМ и баз данных	ПР-6 лабораторная работа	вопросы к зачету 1-30
			Умеет разрабатывать задания на патентное исследование, определять задачи патентных исследований, выбирать вид и последовательность проведения патентного исследования, определить глубину и объем патентных исследований в зависимости от поставленной задачи; умеет определить классификационную рубрику по МПК для предполагаемых изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; умеет выбирать наиболее наглядный способ представления результатов исследования в зависимости от типа решаемой задачи		
			Владеет правилами определения целей и задач патентных исследований, методиками выбора вида исследования, определения последовательности и глубины проведения патентного исследования в зависимости от вида решаемой задачи; в	ПР-6 лабораторная работа	

			<p>частности, владеет методикой проведения патентных исследований при определении патентной чистоты разрабатываемых объектов техники при патентовании предполагаемых изобретений на территории РФ, а также предполагаемых к поставке за границу; владеет навыками подготовки материалов для регистрации других РИД; программ для ЭВМ и баз данных</p>		
		<p>ПК-1.2          Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации</p>	<p>Знает основы законодательства в области технического регулирования, законодательства в области защиты авторского права, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; знает основные этапы патентного поиска, поиска возможных аналогов среди других источников информации; знает правила анализа, систематизации информации и способы представления результатов</p>	<p>ПП-6          лабораторная работа</p>	<p>вопросы к зачету          1-30</p>
			<p>Умеет пользоваться нормативными документами и информационными источниками в области технического регулирования и защиты авторского права; умеет производить патентный поиск, а также поиск возможных аналогов прибора/системы среди других источников информации; умеет анализировать, систематизировать и оформлять информацию, относящуюся к отчету о поиске в соответствии с регламентом</p>	<p>ПП-6          лабораторная работа</p>	
			<p>Владеет навыками использования нормативных документов и информационных источников в области технического регулирования и защиты авторского права применительно с учетом специфики задачи и утвержденного регламента; владеет навыками проведения патентного поиска, а также навыками поиска возможных аналогов прибора/системы среди других источников информации; владеет навыками</p>	<p>ПП-6          лабораторная работа</p>	



			анализа, систематизации и наглядного визуального оформления информации в виде отчета о поиске; а также владеет знаниями, необходимыми для защиты авторских и смежных прав		
		ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	Знает основные разделы отчета о патентных исследованиях; знает методологию принятия решений в зависимости от полученных результатов патентных исследований и других исходных данных, в том числе в условиях неопределенности различных факторов; знает правила формулировки выводов и рекомендаций по использованию полученных результатов	ПР-6 лабораторная работа	вопросы к зачету 1-30
			Умеет составлять отчеты о патентных исследованиях; умеет принимать решения в зависимости от полученных результатов и других исходных данных в условиях неопределенности; умеет формулировать выводы и составлять рекомендации по использованию полученных результатов	ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками составления отчетов о патентных исследованиях; владеет методологией принятия решений в зависимости от полученных результатов и других исходных данных, в том числе от вида решаемой задачи, с учётом неопределенности дополнительных внешних факторов; владеет навыками формулирования выводов по проделанной работе и навыками составления рекомендаций по дальнейшему использованию полученных результатов; владеет навыками оценки перспектив использования того или иного решения при учете различных условий	ПР-6 лабораторная работа	
2	Темы 6-10	ПК-4.1 Анализ производственной и управленческой деятельности организации	Знает основные экономические показатели деятельности организации, последовательность проведения расчета экономических показателей, способы повышения экономической эффективности производства; знает способы анализа и оптимизации организационной структуры предприятия	ПР-6 лабораторная работа	вопросы к зачету 31-60

			<p>Умеет рассчитывать экономические показатели, определяющие эффективность организации, на основе предоставляемых данных (балансовый отчет, отчет о движении денежных средств, отчет о прибылях и убытках), умеет использовать различные способы повышения экономической эффективности производства; умеет анализировать и оптимизировать процессы управления на предприятиях с различными типами организационных структур</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	
			<p>Владеет навыками определения показателей экономической эффективности организации; владеет навыками анализа финансовой отчетности (балансовый отчет, отчет о движении денежных средств, отчет о прибылях и убытках); владеет различными способами повышения экономической эффективности производства; владеет навыками анализа и оптимизации процессов управления на предприятиях с различными типами организационных структур; владеет навыками составления прогноза развития организации с учетом различных сценариев</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	
		<p>ПК-4.3 Использование методической и нормативной базы в области разработки и проектирования гидроакустической и медико-экологической аппаратуры</p>	<p>Знает основы законодательства в области технического регулирования, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; знает особенности применения методической и нормативной базы при разработке, проектировании и производстве гидроакустической и медико-экологической аппаратуры; знает роль САПР в проектировании приборов и систем различного назначения; знает основные групповые методы творчества, ТРИЗ, методику стратегического креатива</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	<p>вопросы к зачету 31-60</p>
			<p>Умеет использовать законодательство в области технического регулирования, основные нормативные документы, регламентирующие особенности проектирования приборов и систем, элементы</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	

			<p>ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; умеет применять методическую и нормативную базы при разработке, проектировании и производстве гидроакустической и медико-экологической аппаратуры; умеет выбирать оптимальные (наименее времязатратные и ресурсоёмкие) методы на этапе планирования; умеет выбирать соответствующие САПР, программы моделирования объектов, процессов, систем различной природы с учетом имеющихся ресурсов и возможностей</p>		
			<p>Владеет навыками использования законодательства в области технического регулирования, основных нормативных документов, регламентирующих особенности проектирования приборов и систем, элементы ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; владеет методической и нормативной базой при разработке, проектировании и производстве гидроакустической и медико-экологической аппаратуры; знает роль САПР в проектировании приборов и систем различного назначения; владеет навыками выбора оптимальных (по затратам времени и ресурсов) методов на различных этапах разработки и проектирования; владеет навыками выбора соответствующих САПР, программ моделирования объектов, процессов, систем различной природы с учетом имеющихся ресурсов и возможностей; владеет базовыми навыками работы в конкретных САПР и программах моделирования</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических

операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

*Организация самостоятельной работы.*

После изучения плана-графика выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ. Ответность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Необходимо обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Важно своевременно изучать соответствующие разделы дисциплины и вовремя выполнять самостоятельные задания.

*Рекомендации по изучению дисциплины. Работа с источниками.*

В процессе освоения дисциплины необходимо регулярное повторение теоретического материала и своевременное закрепление его на практических занятиях и лабораторных работах. Именно всестороннее изучение предмета или явления как с теоретической, так и с практической точек зрения обеспечивает формирование общей картины на ассоциативном уровне, которая будет дольше сохраняться в памяти.

Как правило, твердое знание теоретического лекционного материала может обеспечить сдачу экзамена (если он предусмотрен программой) как минимум на оценку «4». Для того, чтобы претендовать на оценку «5», необходимо привлечение дополнительных источников информации, среди которых могут быть как учебные пособия и методические указания, составленные ведущим преподавателем, так и классические учебники по соответствующей области знаний.

В связи с этим можно выделить, по крайней мере, два уровня освоения дисциплины и овладения соответствующими навыками. Первый (базовый) уровень можно соотнести с чисто механическим запоминанием информации, заучиванием некоторых формул с тем, чтобы впоследствии это обеспечило положительную оценку. Данный уровень характеризуется фрагментарным, но при этом достаточно полным знанием лекционного материала, а также умением решать простые типовые задачи из ряда тех, которые решались на практических занятиях.

Второй (более глубокий) уровень достижим, когда появляется интерес к предмету, заинтересованность в дальнейшем совершенствовании в данной области, желание получать дополнительные знания. В данном случае после усвоения лекционного материала в полном объеме можно обратиться к базовой литературе по дисциплине. Желательно использовать несколько источников одновременно, т.к. разные авторы могут заострять внимание на различных аспектах рассматриваемого явления. Чтение нескольких учебников способствует формированию более полной, разносторонней, «многомерной» картины, усвоению различных тонкостей. При этом теоретические знания просто необходимо переносить на практику, иначе они так и останутся теорией. В ряде случаев это может означать привлечение дополнительных источников информации. Например, можно отметить, что существует масса различных видеоуроков по различным дисциплинам, наукам на портале YouTube, десятки специализированных форумов, на которых специалисты обмениваются знаниями. Из них можно почерпнуть то недостающее звено, которое обеспечит переход от теории к практике. При достижении достаточно высокого уровня понимания предмета в целом, некоторую специализированную информацию можно почерпнуть из периодических изданий (научных и научно-популярных журналов).

*Подготовка к экзамену/зачету.*

В первом приближении для подготовки к экзамену/зачету по дисциплине можно пользоваться следующей схемой: в разделе вопросов для промежуточной аттестации выбирается ряд вопросов (рекомендуемое количество – 1-5 вопросов по сходной тематике), затем в разделе основной литературы выбираются 2-3 источника, в которых производится поиск требуемых материалов, затем по ним происходит подготовка. Далее выбирается следующая группа вопросов и вышеописанные действия повторяются. Таким образом можно подготовиться ко всем вопросам промежуточной аттестации.

Не рекомендуется пользоваться лишь одним учебником для подготовки, поскольку различные авторы преподносят один и тот же материал по-разному. В результате студент получает возможность сформировать более целостную картину рассматриваемого объекта, явления, процесса. Поэтому рекомендуемое число различных учебников начинается от 2-3. При желании получить более глубокие и разносторонние знания можно пользоваться и большим числом источников, а также источниками, указанными в дополнительном списке. Дополнительными источниками также необходимо пользоваться в тех случаях, когда не удастся найти искомые материалы в списке основной литературы. Кроме того, в таких случаях рекомендуется обратиться к преподавателю по указанному адресу электронной почты за консультацией.

Кроме теоретической подготовки, рекомендуется также прорешать типовые расчетные задания по всем разделам курса, если таковые предусмотрены программой. Если по дисциплине в списке основной литературы указан задачник, то его также в обязательном порядке необходимо использовать при подготовке.

Как уже указывалось, подготовка должна проводиться по укрупненным группам вопросов, сгруппированных по темам. К следующей теме необходимо переходить только после того, как появляется твердая уверенность в том, что основные знания по изучаемой в данный момент теме закреплены на достаточном уровне и получены навыки практического решения соответствующих задач.

Для получения первичных знаний по изучаемой теме можно пользоваться любыми информационными материалами, находящимися в свободном доступе, например, материалами онлайн-энциклопедии Wikipedia, различными интернет-статьями и пр. Но при этом к полученным материалам всегда необходимо относиться осторожно и по возможности проверять приводимые в них формулы и количественные данные при помощи сопоставления с другими источниками. Далее полученные знания необходимо углублять при помощи литературы (рекомендуемое минимальное число различных учебников – 2-3). Так реализуется многоуровневый ступенчатый процесс самообучения, когда студент может сам решить, на каком уровне углубления в материал можно остановиться. Это решение может быть основано на личных предпочтениях, желаемой

потенциальной оценке по дисциплине за промежуточную аттестацию, а также на области профессиональных, творческих интересов.

Одними из основных информационных материалов при подготовке ко всем разделам дисциплины могут стать учебники и/или учебные пособия, а также методические указания по дисциплине (при их наличии), подготовленные ведущим преподавателем.

## VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Экономическая эффективность технических решений: учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.]. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 140 с. – ISBN 978-5-7996-1835-3. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/66227.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем / Скрипкин К.Г.. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 251 с. – ISBN 978-5-93700-063-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89626.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Малюков С.П. Схемотехническое проектирование электронных средств: учебное пособие / Малюков С.П., Саенко А.В., Палий А.В.. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 92 с. – ISBN 978-5-9275-3380-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100217.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Рутта Н.А. Методы и модели принятия оптимальных решений в экономике : учебное пособие для бакалавров / Рутта Н.А.. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 87 с. – ISBN 978-5-4497-1534-0. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/118015.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Нигай Р.М. Автоматизированное проектирование средств вычислительной техники в среде PCAD-2006: учебно-методическое пособие / Нигай Р.М., Панькина К.Е.. – Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. – 84 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/122046.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Лавренченко А.А. Технико-экономическая эффективность инновационных проектов на автотранспорте: монография / Лавренченко А.А.. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 102 с. – ISBN 978-5-8265-1990-5. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94379.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Дополнительная литература**



1. Проектирование приборов и систем: методические указания к выполнению курсового проекта / В.П.Подчерцев [и др.].. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. – 20 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/31190.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Экономическая эффективность инновационных разработок ядерных энерготехнологий: монография / В.А. Тупчиенко [и др.].. – Москва: Научный консультант, 2018. – 358 с. – ISBN 978-5-907084-53-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/104989.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Гридчин А.В. Проектирование электронной компонентной базы в ANSYS Workbench: учебное пособие / Гридчин А.В., Колчужин В.А., Гридчин В.А.. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 83 с. – ISBN 978-5-7782-3138-2. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91692.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Макрусев В.В. Методы принятия управленческих решений: учебник / Макрусев В.В., Волков В.Ф., Любкина Е.О.. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2022. – 408 с. – ISBN 978-5-4377-0160-7. – Текст : электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124110.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Тарханова Н.А. Экономическая эффективность инвестиционно-строительных проектов: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль подготовки «Информационно-стоимостной инжиниринг» / Тарханова Н.А., Рязанцев А.В., Лемешко Е.В.. – Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. – 421 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99398.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Хасаншин Р.Р. Автоматизированное проектирование изделий из перспективных материалов: учебное пособие / Хасаншин Р.Р., Сафин Р.Р., Шаяхметова А.Х.. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. – 92 с. – ISBN 978-5-7882-1753-6. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/62149.html> (дата обращения: 02.10.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

## «Интернет»

1. <http://www.cyberforum.ru/mathematical-soft/>
2. <http://matlab.exponenta.ru/>
3. <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
4. <https://www.mathworks.com/matlabcentral/answers/>
5. <https://habr.com/ru/all/>
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
8. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства ([www.fepo.ru](http://www.fepo.ru))
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online».
11. [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) – Интернет-библиотека образовательных изданий, в который собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия
12. [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)
13. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/>
14. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
15. «ИНТУИТ» Национальный открытый университет <http://www.intuit.ru/studies/courses/3688/930/lecture/16466>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel)
2. Пакет программного обеспечения для установки NI Elvis II+ для управления виртуальными приборами, входящими в состав установки (включая приложение NI Instrument Launcher)
3. Для проведения матмоделирования и анализа динамических систем используется пакет MATLAB или его свободно распространяемые аналоги (SciLab).

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая

## Перечень информационных технологий

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс ауд. Е727	Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); Пакет программного обеспечения для установки NI Elvis II+ для управления виртуальными приборами, входящими в состав установки; SciLab – пакет для математического моделирования общего назначения с широкими возможностями (свободно распространяемый аналог MATLAB)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)	Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Специфика проектирования экономически эффективных приборов и систем» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

В процессе обучения студент должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. Удельный вес самостоятельной работы обычно составляет по времени до 25-30% от всего времени изучаемого цикла. Это отражено в учебных планах и графиках учебного процесса, с которыми каждый студент может ознакомиться у преподавателя дисциплины или в офисе департамента (кафедры).

Главное в период обучения своей специальности – это научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на следующий день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием как успешной учебы, так и последующей работы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Конспектирование лекционного материала должно производиться кратко, схематично, последовательно. Фиксируются основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечаются важные мысли, выделяются ключевые слова, термины. Термины, понятия проверяются с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Только если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических работах.

Материал лекций необходимо закреплять самостоятельно. В первую очередь, на следующий день необходимо еще раз проработать материал лекции. Практика показывает, что если не сделать этого в течение 2-3 дней, то большая часть материала забудется. В дальнейшем процесс забывания идет по экспоненте. При изучении материала обязательно использование учебников и других материалов по дисциплине. Необходимо найти контрольные вопросы по соответствующей теме, ответить на них. В случае если по теме есть задачи, то их необходимо решить и сверить с правильными вариантами ответов (при наличии). В случае затруднений необходимо проконсультироваться у преподавателя.

Во всех различных ситуациях, приводящих к ошибочным действиям, некорректным выводам и/или ответам необходимо проанализировать причины,

приведшие к ошибкам. Работа над ошибками является одним из условий процесса совершенствования знаний и навыков, а следовательно, успешной учебы и работы.

Примерное распределение времени самостоятельной работы, которое студент должен отводить на тот или иной вид занятий: закрепление лекционного материала – 15%, подготовка к практическим занятиям – 30%, подготовка к лабораторным работам – 30%, подготовка к зачету – 25%. Тем не менее, учитывая особенности каждого студента, указанные часы могут варьироваться.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные работы, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия предназначены для получения студентами базовых знаний по какому-либо разделу дисциплины. Это фундамент, необходимый для последующей успешной самостоятельной работы студентов и дальнейшего изучения ими учебного материала.

Практические занятия призваны дополнить лекционный курс в части получения студентами практических навыков. Благодаря данному виду занятий теоретический материал связывается с решением типовых примеров, задач, выполнением некоторых заданий и усваивается более полно.

Самостоятельная работа занимает особое место для профессиональной подготовки студентов. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу, анализируют его, выполняют различные задания, учатся самостоятельно мыслить и находить решения проблем. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, приведенными в списке литературы, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий и самостоятельной работы. Обучающийся должен своевременно выполнять текущие задания и представлять/защищать их во время занятий или на консультации.

При подготовке к лекционным занятиям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

Для подготовки к практическим занятиям требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала.

К зачету/экзамену обучающийся должен отчитаться по всем практическим занятиям и по всем лабораторным работам, если таковые предусмотрены программой курса. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отраженные в практических занятиях/лабораторных работах, закрепляются обучающимся во время самостоятельной работы.

При подготовке к зачету необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при

необходимости посетить консультации. Зачет может быть принят в форме ответов на вопросы, в форме теста (который составляется на основе изученного материала), а также может засчитываться по результатам рейтинга.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус Е, ауд.Е727 Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием.	(посадочных мест – 11) Место преподавателя (стол, стул). Оборудование: Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PTDZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Доска двухсторонняя (для использования маркеров и мела), учебные столы, стулья	Kaspersky Endpoint Security для Windows 11/5/0/590 AutoCAD 2020 Windows Edu Per Device 10 Education Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30 № ЭУ0205486_ЭА-261-18 от 02.08.2018
Помещения для самостоятельной работы:		
библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox;	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide

	<p>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>(контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--