

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
педагогической работе ДОННТУ



А.Б. Бирюков

2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б8 Теория инженерного эксперимента и моделирование

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа: Автоматизированные системы управления
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: Очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

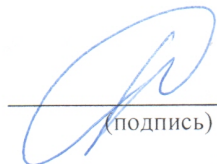
Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	6,0/216	6,0/216
Контактная работа (час.), в том числе:	89	18
лекции (час.)	51	6
лабораторные работы (час.)	34	6
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	95	168
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория инженерного эксперимента и моделирование» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (магистерская программа – Автоматизированные системы управления) для 2020 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры компьютерной инженерии, к.т.н., профессор



А. И. Секирин

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от 28 апреля 2020 года № 11

Заведующий кафедрой

(подпись)

А. И. Секирин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Протокол от 21 мая 2020 года № 6

Председатель

(подпись)

Аноприенко А.Я

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает основные вопросы теории инженерного эксперимента и моделирования применительно к проектированию компонент программно-аппаратных комплексов обработки информации.

Целью дисциплины является овладение методами и подходами к планированию и проведению инженерного эксперимента, а также формирование практических навыков использования элементов теории инженерного эксперимента и моделирования применительно к выбору, адаптации и проектированию компонент программно-аппаратных комплексов обработки информации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- роль экспериментальных исследований в проектировании средств вычислительной техники;
- основные понятия моделирования и теории подобия;
- основы теории ошибок и методику использования ее для разработки компонент программно-аппаратных комплексов обработки информации;
- общие вопросы теории планирования и проведения эксперимента;
- основные способы представления и обработки результатов экспериментов.

уметь:

- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций и вырабатывать стратегию действий на основе проведенных исследований;
- применять навыки разработки математических, алгоритмических и программных моделей для нахождения оптимальных параметров исследуемых объектов;
- выполнять расчеты с использованием зарубежных программных комплексов, таких как MATLAB, Excel;
- самостоятельно овладевать новыми знаниями в области развития теории и практики инженерного эксперимента с использованием новейшей специальной литературы.

владеть:

- навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач;
- практическими методами разработки компонент программно-аппаратных комплексов обработки информации;
- методиками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (**УК-1**);

- способности разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (**ОПК-2**);
- способности разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования (**ОПК-6**);
- способности адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий (**ОПК-7**).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин программы бакалавриата.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении лабораторных работ по данной дисциплине, а также могут быть использованы для выполнения исследований при прохождении производственных практик и государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Тема 1. Введение в теорию инженерного эксперимента.	8 / 8	4 / 1	0 / 0	0 / 0	4 / 7
Тема 2. Основы теории подобия	16/16	4 / 1	4 / 2	0 / 0	8 /13
Тема 3. Представление и обработка экспериментальных данных.	20/20	6 / 0	4 / 2	0 / 0	10/18
Тема 4. Основы теории ошибок.	39/39	10 / 2	8 / 0	0 / 0	21/37
Тема 5. Моделирование как элемент теории инженерного эксперимента	39/30	10 / 1	8 / 2	0 / 0	21/27
Тема 6. Средства представления и поддержки проектирования вычислительных элементов.	36/36	6 / 1	10 / 0	0 / 0	20/35
Тема 7. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.	12/12	6 / 0	0 / 0	0 / 0	6 /12
Тема 8. Экспертные оценки и разработка рекомендаций на основе моделирования и оптимизации.	10/10	5 / 0	0 / 0	0 / 0	5 /10
Индивидуальное задание	0 / 9				0 / 9
Итого по видам занятий	180/180	51/ 6	0 / 0	34/ 6	95/168
Контроль	36/36				
ИТОГО	216				

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Тема 1, 4, 5, 6, 7, 8
ОПК-2	Темы 2, 3, 4, 5, 6
ОПК-6	Темы 4, 5, 6
ОПК-7	Тема 2, 3, 5, 6

3.2. Лекции

Тема 1. Введение в теорию инженерного эксперимента

Содержание темы 1:

Лекция 1: Эксперимент как предмет исследования: определения и термины.

Лекция 2: Общее понятие о методике исследования.

Литература к теме 1: [1, 4]

Тема 2. Основы теории подобия

Содержание темы 2:

Лекция 3: Основы теории подобия. Понятие технологической размерности. Масштабирование.

Лекция 4: Пример преобразования данных из технологической размерности в пиксельное представление.

Литература к теме 2: [\[2, 3\]](#)

Тема 3. Представление и обработка экспериментальных данных.

Содержание темы 3:

Лекция 5: Формы представления результатов экспериментов. Обработка экспериментальных данных.

Лекция 6: Основы корреляционно-регрессионного анализа.

Лекция 7: Выбор функциональной зависимости с использованием пакета Excel и расчет коэффициентов уравнения регрессии.

Литература к теме 3: [\[1, 5\]](#)

Тема 4. Основы теории ошибок

Содержание темы 4:

Лекция 8: Точность измерений. Источники ошибок в компьютерных системах управления технологическими процессами и обработки данных.

Лекция 9: Основы теории ошибок, типы ошибок в КС, их определение.

Лекция 10: Инструментальная ошибка операций с фиксированной запятой.

Лекция 11: Инструментальная ошибка операций с плавающей запятой.

Лекция 12: Использование теории ошибок для расчета разрядной сетки операционного устройства.

Литература к теме 4: [\[1\]](#)

Тема 5. Моделирование как элемент теории инженерного эксперимента

Содержание темы 5:

Лекция 13: Понятие модели и их типы; факторы, измерение силы влияния факторов, главные эффекты факторов и эффекты взаимодействия факторов; критерии качества модели, их использование и практическая полезность.

Лекция 14: Функциональные и структурные модели. Различные подходы к выбору подсистем. Роль декомпозиции.

Лекция 15: Модель черного ящика, системы типа «вход – выход». Нахождение функциональных связей.

Лекция 16: Дискретные и непрерывные модели. Динамические и статические модели.

Лекция 17: Детерминированные и стохастические модели.

Литература к теме 5: [\[1, 3, 4, 5\]](#)

Тема 6. Средства представления и поддержки проектирования вычислительных элементов.

Содержание темы 6:

Лекция 18: Декомпозиция вычислений. Представление параллельных вычислительных процессов.

Лекция 19: Выбор конфигурации вычислительных устройств путем их моделирования.

Лекция 20: Примеры проектирования вычислительных элементов для реализации заданной функции.

Литература к теме 6: [[4](#), [11](#)]

Тема 7. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий

Содержание темы 7:

Лекция 21: Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. Метод покоординатной оптимизации (Гаусса-Зейделя).

Лекция 22: Метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона).

Лекция 23: Симплексный метод планирования.

Литература к теме 7: [[2](#), [5](#)]

Тема 8. Экспертные оценки и разработка рекомендаций на основе моделирования и оптимизации

Содержание темы 8:

Лекция 24: Экспертные оценки в инженерных исследованиях.

Лекция 25: Разработка рекомендаций на основе моделирования и оптимизации.

Литература к теме 8: [[1](#), [9](#)]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане в рамках освоения дисциплины не предусмотрено.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	<i>Анализ математических методов реализации функции и определение их основных параметров</i>	4 / 2	[7, 8]
2	<i>Расчет коэффициентов масштабирования и разработка программной модели для визуализации графика функции на различных устройствах.</i>	6 / 2	[7, 8]
3	<i>Выбор функциональной зависимости и расчет коэффициентов уравнения регрессии</i>	6 / 2	[7, 8]
4	<i>Применение теории погрешностей для расчета разрядностей операционных элементов вычислительных систем.</i>	8 / 0	[7, 8]
5	<i>Разработка моделей устройства для реализации заданной функции</i>	10 / 0	[7, 8]
ИТОГО:		34/ 6	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	61/153
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	34/6
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	0 / 9
ИТОГО:		95/168

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Для студентов заочной формы обучения во 2-м семестре предусмотрено выполнение контрольной работы по форме **индивидуального задания**.

Тематика работы связана с расчетом разрядности операционного устройства для реализации заданной функции и разработкой его модели в автоматизированной среде проектирования.

Выполняется в соответствии с [8].

В результате выполнения работы студент должен:

- знать методику расчета разрядности операционного устройства;
- уметь определять разрядности входных, выходных и операционных устройств; проектировать функциональные схемы вычислительных блоков; обосновывать технические и технологические решения;
- владеть навыками проектирования и моделирования устройств в автоматизированных средах.

Объем учебной нагрузки при выполнении контрольной работы – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по контрольной работе – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний:

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения:

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, но допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками:

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций:

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

- 1.1. Понятие инженерного эксперимента. Классификация ИЭ.
- 1.2. Эксперимент как предмет исследования.
- 1.3. Общие понятие о методике исследования.
- 1.4. Планирование эксперимента.
- 1.5. Двухуровневые, трехуровневые, смешанные планы экспериментов.
- 1.6. Влияние типа плана на возможности моделирования
- 2.1. На чем основана теория подобия?
- 2.2. Перечислите виды подобия.
- 2.3. Перечислите критерии подобия (на примере отображения графической информации).
- 2.4. Коэффициент подобия. Приведите примеры для визуализации.

2.5. Понятие технологической размерности.

2.6. Сущность масштабирования.

2.7. Приведите пример преобразования данных из технологической размерности в пиксельное представление.

2.8. Какие масштабные коэффициенты используются при выводе графика функции на экран монитора?

3.1. Методы графического изображения результатов измерений.

3.2. Методы подбора эмпирических формул.

3.3. Методы математической обработки опытных данных.

3.4. Основы корреляционно-регрессионного анализа.

3.5. Понятие тренда. Как его построить в Excel?

4.1. Экспериментальные ошибки и неопределенности.

4.2. Точность измерений. Ошибки измерений.

4.3. Абсолютная и относительная погрешности. Приведите формулы.

4.4. Ошибки измерений. Систематические и случайные ошибки.

4.5. Источники и баланс ошибок при решении задач в цифровом устройстве.

4.6. Понятие и расчет трансформированной погрешности.

4.7. Особенности расчета трансформированной погрешности при взаимозависимых входных параметрах.

4.8. Понятие и определение методической погрешности.

4.9. Понятие и расчет инструментальной погрешности.

4.10. Порядок расчета разрядности входного устройства.

4.11. Порядок расчета разрядности выходного устройства.

4.12. Порядок расчета разрядности операционного устройства.

5.1. Понятие модели и их типы; факторы, измерение силы влияния факторов, главные эффекты факторов и эффекты взаимодействия факторов.

5.2. Критерии качества модели, их использование и практическая полезность.

5.3. Функциональные и структурные модели. Различные подходы к выбору подсистем.

5.4. Роль декомпозиции в моделировании.

5.5. Модель черного ящика, системы типа «вход – выход».

5.6. Дискретные и непрерывные модели.

5.7. Динамические и статические модели.

5.8. Детерминированные и стохастические модели.

6.1. Понятие декомпозиции вычислений.

6.2. Графические средства для представления вычислительных процессов.

6.3. Графические средства для представления параллельных вычислений.

6.4. Средства и языки моделирования вычислительных элементов и устройств.

6.5. Поясните суть выбора конфигурации вычислительных устройств путем их моделирования.

7.1. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.

7.2. Метод покоординатной оптимизации (Гаусса-Зейделя).

7.3. Метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона).

7.4. Симплексный метод планирования

8.1. Экспертные оценки в инженерных исследованиях.

8.2. Разработка рекомендаций на основе моделирования и оптимизации.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Квалификационный уровень магистр

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Автоматизированные системы управления

Специальность АСУ м 20

Семестр 2

Учебная дисциплина «Теория инженерного эксперимента и моделирование»

БИЛЕТ № 5

1. Понятие инженерного эксперимента. Классификация ИЭ.
2. Источники и баланс ошибок при решении задач в цифровом устройстве.
3. Экспертные оценки в инженерных исследованиях. Разработка рекомендаций на основе моделирования и оптимизации.
4. Выполнить расчет $R_x / R_y / \sigma_T$ для заданных исходных данных (вар.1).

Утверждено на заседании кафедры АСУ,

протокол № ___ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой

Секирин А.И.

Экзаменатор

Секирин А.И.

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Теория инженерного эксперимента и моделирование»
для обучающихся по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
(магистерская программа – Автоматизированные системы управления)

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержатся три теоретических и одно практическое задания, каждое из которых требует конкретного ответа.

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий и лабораторных работ.

Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Практическое задание оценивается в девятнадцать баллов. Если допущены ошибки в вычислениях при правильной методике, то выставляется пятнадцать баллов. Если вычисления не доведены до конца, то выставляется десять баллов. При отсутствии ответа или применении неправильной методики обучающийся получает ноль баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются, и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Теория инженерного эксперимента и моделирование» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	3	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	2	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы.
	1	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	51	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения практических занятий и лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
ИТОГО:	51	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	51	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	30	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	51	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса и одно практическое задание. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного би-

лета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Практическое задание оценивается в девятнадцать баллов. Если допущены ошибки в вычислениях при правильной методике, то выставляется пятнадцать баллов. Если вычисления не доведены до конца, то выставляется десять баллов. При отсутствии ответа или применении неправильной методики обучающийся получает ноль баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
	задание 4	19
ИТОГО:		49

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

Например, для занятия 2 по лабораторной работе №4 на тему: *«Применение теории погрешностей для расчета разрядностей операционных элементов вычислительных систем»*:

1. Какие вы знаете типы ошибок? Чем ошибка отличается от неопределенности?
2. Приведите формулы определения абсолютной и относительной погрешности.
3. Какие ошибки называются систематическими?
4. Перечислите источники ошибок при решении задач в цифровом устройстве.
5. Напишите уравнение баланса ошибок при проектировании цифрового устройства.
6. Понятие и формулы для расчета трансформированной погрешности для разных видов входных параметров.
7. Понятие и определение методической погрешности.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Карпушкин, С. В. Теория инженерного эксперимента [Электронный ресурс] / С. В. Карпушкин. - 1 Мб. - Тамбов, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd10104.pdf>

2. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ц. Гатапова, А.Н. Колиух, Н.В. Орлова, А.Ю. Орлов. – 628 Кб, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd6662.pdf>

3. Леонова, Н. Л. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : курс лекций / Н. Л. Леонова ; Н.Л. Леонова ; ФГБОУ ВПО "С.-Пб. гос. техн. ун-т растит. полимеров". - 1 Мб. - Санкт-Петербург : [б.и.], 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5990.pdf>

II Дополнительная литература

4. Алиев, Т. И. Задачи и методы проектирования дискретных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т. И. Алиев ; Т.И. Алиев ; Ун-т ИТМО. - 2 Мб. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5918.pdf>

5. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко ; В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - 2-е изд., испр. - 50 Мб. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7586.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Теория инженерного эксперимента и моделирование» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «магистр» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ» , каф. компьютерной инженерии ; сост. Р. В. Мальчева. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/m5415.pdf>

8. Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория инженерного эксперимента и моделирование» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «магистр» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ» , каф. компьютерной инженерии ; сост. Р. В. Мальчева. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/m5416.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

Периодические издания и образовательные ресурсы:

9. Научные труды ДонНТУ. Серия: Информатика, кибернетика и вычислительная техника (2008-2014).

<http://ea.donntu.org:8080/jspui/handle/123456789/68>

10. Научные труды ДонНТУ. Серия: Проблемы моделирования и автоматизации проектирования (2007- 2014). <http://ea.donntu.org:8080/jspui/handle/123456789/906>.

11. Информатика и кибернетика (2015-2020). <http://infcyb.donntu.org/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

- Учебная аудитория No8.507 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, специализированная мебель: доска аудиторная, парты, (мультимедийное оборудование: ноутбук Windows 7 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium));
- комплект электронных презентаций.

7.2 Лабораторные работы:

- Учебная аудитория No8.507 учебный корпус 8 для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, специализированная мебель: доска аудиторная, парты, (мультимедийное оборудование: ноутбук Windows 7 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium));
- программное обеспечение: LibreOffice 5.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox лицензия GNU GPL и GNU LGPL, Notepad++ лицензия GNU GPL 2; MatLab 2007;
- шаблоны отчетов по лабораторным работам.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.