

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**

**УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета**



Тарасенко О.В.

« 04 » 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ»**

По направлению подготовки: 12.04.01 – Приборостроение

Магистерская программа: «Измерительные информационные технологии»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование первичных преобразователей» по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение - с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование первичных преобразователей» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 957 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Приборы» Ерошин С.С.

профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Приборы» Мирошников В.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы»

«11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
Приборостроения электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической
комиссии факультета приборостроения
электротехнических и биотехнических систем

 Яременко С.П.

© Ерошин С.С., Мирошников В.В., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Моделирование первичных преобразователей» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах современных методах моделирования первичных преобразователей, способах построения моделей и их компьютерной реализации (программирования), а также методах повышения точности моделей, получения навыков проектирования моделей и моделирующих первичных преобразователей и использования их в задачах и автоматизированных системах управления, приобретение практических навыков использования вычислительной техники для проверки научных гипотез, анализа функционирования при проектировании, управлении техническими и социальными объектами на основе методов моделирования.

Задачи:

- сформировать у студентов систему знаний для самостоятельного применения принципов, методов и средств формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;
- освоить принципы математического моделирования, классификацию способов представления моделей преобразователей, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;
- представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы), оперировать с элементами модели, настроить модель;
- владеть технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей).

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Моделирование первичных преобразователей» относится к профессиональным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения этой дисциплины необходимы:

- знания основ высшей и вычислительной математики;
- знания информатики;
- иметь навыки работы на ПК, уметь использовать современные программные комплексы (Матлаб, МВТУ и др) для решения практических задач, иметь представление и навыки разработки программного обеспечения для решения конкретных задач с использованием языков высокого уровня.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются базовые знания, приобретенные в процессе обучения по программе бакалавриата технического профиля.

Содержание дисциплины базируется на дисциплинах бакалавриата направления подготовки «Приборостроение» и служит основой для изучения

дисциплин «Организация передачи, защиты и хранения информации», «Процессорные измерительные системы», а также для научно-исследовательской работы, преддипломной практики и для подготовки к государственной итоговой аттестации: магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ПК-1.1 Знает основы математического моделирования объектов исследования. ПК-1.2 Умеет: - строить математические модели объектов исследования; - выбирать численные методы для моделирования объектов. ПК-1.3 Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения	Знает основы математического моделирования объектов исследования. Умеет: - строить математические модели объектов исследования; - выбирать численные методы для моделирования объектов. Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	56	12
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	+	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Семестр	1	1
Самостоятельная работа студента (всего)	88	123/9
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Классификация измерительных преобразователей. Физические основы низкочастотных электромагнитных измерительных преобразователей.

Электрическое и магнитное поля. Электрические и магнитные свойства материалов. Основные уравнения электромагнитного поля. Моделирование измерительных преобразователей в среде MATHCAD.

Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследованиях систем. Классификация моделей. Моделирование в процессах познания и управления. Классификация объектов моделирования. Основные этапы моделирования. Этапы моделирования объектов (процессов, явлений) этапы моделирования.

Тема 2. Электрические измерительные преобразователи.

Емкостные измерительные преобразователи. Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Тензоэлектрические измерительные преобразователи. Области применения электрических измерительных преобразователей. Приборы электрических измерений и контроля. Функция преобразования и схемы включения емкостных измерительных преобразователей.

Тема 3. Магнитные измерительные преобразователи.

Индукционные измерительные преобразователи. Магнитомодуляционные измерительные преобразователи. Гальваномагнитные измерительные преобразователи. Индуктивные и взаимноиндуктивные измерительные преобразователи. Области применения магнитных измерительных преобразователей. Магнитные приборы измерения и контроля. Функция преобразования и схемы включения индуктивных измерительных преобразователей.

Тема 4. Вихретоковые измерительные преобразователи.

Физические основы вихретоковых измерительных преобразователей. Конструкции и схемы включения вихретоковых измерительных преобразователей. Области применения вихретоковых измерительных преобразователей. Вихретоковые приборы измерения и контроля. Функция преобразования и схемы включения вихретоковых измерительных преобразователей.

Тема 5. Радиоволновые измерительные преобразователи.

Распространение радиоволн в среде. Источники и приемники радиоволн. Конструкции и схемы включения радиоволновых преобразователей. Области применения радиоволновых измерительных преобразователей. Радиоволновые приборы измерения и контроля.

Тема 6. Акустические измерительные преобразователи.

Распространение акустических волн в среде. Возбуждение и прием акустических волн. Конструкции и схемы включения акустических преобразователей. Области применения акустических измерительных преобразователей. Акустические приборы измерения и контроля. Моделирование измерительных преобразований с помощью прикладных компьютерных программ.

Тема 7. Тепловые измерительные преобразователи.

Физические основы тепловых измерительных преобразований. Термоэлектрические измерительные преобразователи. Терморезистивные измерительные преобразователи. Измерительные преобразователи температуры в электрический сигнал на основе использования р-п перехода. Конструкции и схемы включения тепловых измерительных преобразователей. Области применения тепловых измерительных преобразователей. Тепловые приборы измерения и контроля. Функции преобразования и схемы включения вихретоковых измерительных преобразователей.

Тема 8. Оптические измерительные преобразователи.

Распространение оптического излучения в среде. Источники оптического излучения. Приемники оптического излучения. Конструкции и схемы включения оптических измерительных преобразователей. Области применения оптических измерительных преобразователей. Оптические приборы измерения и контроля. Функции преобразования и схемы включения оптических измерительных преобразователей.

4.3. Лекции

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Классификация измерительных преобразователей. Физические основы низкочастотных электромагнитных измерительных преобразователей.	4	6
2	Тема 2. Электрические измерительные преобразователи.	4	
3	Тема 3. Магнитные измерительные преобразователи.	4	
4	Тема 4. Вихретоковые измерительные преобразователи.	2	
5	Тема 5. Радиоволновые измерительные преобразователи.	4	
6	Тема 6. Акустические измерительные преобразователи.	4	
7	Тема 7. Тепловые измерительные преобразователи.	4	
8	Тема 8. Оптические измерительные преобразователи.	2	
	ИТОГО:	28	6

4.4. Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Практические работы

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Схемы включения параметрических измерительных преобразователей. Моделирование измерительных преобразователей в среде MATHCAD.	4	6
2	Емкостные измерительные преобразователи. Функция преобразования и схемы включения емкостных измерительных преобразователей.	4	
3	Индукционные измерительные преобразователи. Функция преобразования и схемы включения индуктивных измерительных преобразователей.	4	

4	Функция преобразования и схемы включения вихретоковых измерительных преобразователей	4	
5	Моделирование измерительных преобразований с помощью прикладных компьютерных программ.	4	
6	Функции преобразования и схемы включения вихретоковых измерительных преобразователей.	4	
7	Функции преобразования и схемы включения оптических измерительных преобразователей.	4	
	ИТОГО:	28	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Электрические величины. Характеристики электрического поля, материалов и изделий в электрическом поле. Взаимосвязь электрических величин	4	60
2	Зонная теория твердого тела. Электропроводность проводников и полупроводников	4	
3	Диэлектрики. Поляризация диэлектриков в электрическом поле. Поляризация диэлектриков при механической деформации. Прямой и обратный пьезоэффекты.	6	
4	Магнитные величины. Характеристики магнитного поля, материалов и изделий в магнитном поле. Взаимосвязь магнитных величин.	4	
5	Энергия электрического поля зарядов. Сила взаимодействия заряженных тел.	4	
6	Энергия взаимодействия обмоток с токами. Сила взаимодействия обмоток с токами.	4	
7	Законы электромагнитного поля (уравнения Максвелла) в интегральной форме, их физический смысл.	2	
8	Интегральные законы Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Тепловое действие тока: закон Джоуля - Ленца. Законы Кирхгофа.	2	
9	Термоэлектрические явления. Эффекты Томсона, Зеебека, Пельтье.	4	
10	Колебания и волны. Эффекты отражения, преломления, интерференции, дифракции и затухания волн.	10	
11	Упругие волны. Упругие свойства сред. Поперечные и продольные упругие волны. Процесс распространения колебаний в упругой среде.	4	63
12	Упругие волны. Интерференция и дифракция упругих волн. Стоячие волны. Эффект Доплера.	10	
13	Теплосодержание. Теплообмен. Теплообмен посредством теплопроводности, конвекции, излучения. Основные уравнения теплообмена.	2	
14	Системы энергетических и световых величин, характеризующих оптические излучения.	8	
15	Световые волны. Отражение и преломление света. Поглощение и рассеяние света средой.	2	
16	Интерференция и дифракция света. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света.	4	
17	Величины, характеризующие ионизирующие излучения.	4	
18	Электрическая емкость. Электрическая емкость конденсаторов	10	

	простейшей формы.		
19	Индуктивность и взаимоиндуктивность. Индуктивность и взаимоиндуктивность обмоток простейшей формы.	2	
20	Гальваномангнитные эффекты. Эффект Холла. Эффект Гаусса.	4	
	ИТОГО:	88	123

4.7. Курсовые работы/проекты. Тема курсовой работы «Моделирование работы первичного преобразователя».

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их

элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- защита курсовой работы;
- контрольные работы.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Мастепаненко М.А., Математические модели и методы обработки измерительных сигналов емкостных преобразователей на постоянном токе / М.А. Мастепаненко, И.Н. Воротников, С.В. Аникуев, И.К. Шарипов - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. - 232 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_0013.html

2. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова - М. : Логос, 2017. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>

3. Дуев С.И., Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / Дуев С. И. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-7882-2251-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222516.html>

4. Боев В.Д., Компьютерное моделирование / Боев В.Д., Сыпченко Р.П. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_125.html

б) дополнительная литература:

1. Зарубин В.С., Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В.С. Зарубин - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. (Серия Математика в техническом университете“. Вып. XXI, заключительный) - ISBN 978-5-7038-3194-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831946.html>

2. Дуев С.И., Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / Дуев С. И. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-7882-2251-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222516.html>

в) методические указания:

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Znanium» – <https://znanium.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Моделирование первичных преобразователей» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Практические занятия: аудитория с презентационной техникой (проектор, экран, ПК), компьютерный класс с доступом в Интернет.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

	Thunderbird	
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Моделирование первичных преобразователей»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ПК-1.1 Знает основы математического моделирования объектов исследования. ПК-1.2 Умеет: - строить математические модели объектов исследования; - выбирать численные методы для моделирования объектов. ПК-1.3 Владеет навыками разработки или	Тема 1. Введение. Классификация измерительных преобразователей. Физические основы низкочастотных электромагнитных измерительных преобразователей. Тема 2. Электрические измерительные преобразователи. Тема 3. Магнитные измерительные преобразователи. Тема 4. Вихревые измерительные преобразователи.	1

			выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения	Тема 5. Радиоволновые измерительные преобразователи. Тема 6. Акустические измерительные преобразователи. Тема 7. Тепловые измерительные преобразователи. Тема 8. Оптические измерительные преобразователи.	
--	--	--	---	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1 Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ПК-1.1 Знает основы математического моделирования объектов исследования. ПК-1.2 Умеет: - строить математические модели объектов исследования; - выбирать численные методы для моделирования объектов. ПК-1.3 Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения	Знает основы математического моделирования объектов исследования. Умеет: - строить математические модели объектов исследования; - выбирать численные методы для моделирования объектов. Владеет навыками разработки или выбора готового алгоритма решения поставленной задачи в области приборостроения	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Вопросы к контрольным работам, вопросы к защите курсовой работы, вопросы к экзамену

Фонды оценочных средств по дисциплине

«Моделирование первичных преобразователей»

Оценочные средства для текущей аттестации (контрольные работы):

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (контрольная работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для текущей аттестации (защита курсовой работы):

Курсовая работа должна быть выполнена согласно требованиям к содержанию и оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ (проектов). Содержание вопросов соответствует заданию курсовой работы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (курсовая работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы
хорошо (4)	в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы
удовлетворительно (3)	в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы
неудовлетворитель	в работе не достигнуты основные результаты, указанные в

но (2)	задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы
--------	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в РПУД

Лист изменений и дополнений

/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)