

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра физики**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

«18» 04 2023 г. Могильная Е.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕТОДЫ В ФИЗИКЕ»

По направлению подготовки 03.03.02 Физика
Профиль подготовки «Физика»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронные методы в физике» по направлению подготовки 03.03.02 Физика. – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронные методы в физике» составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020 года №891.

СОСТАВИТЕЛЬ:

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики Воробьев С.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики
«18» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой физики  Корсунов К.А.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № ____

Директор института технологий и инженерной механики  Могильная Е.П.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

© Воробьев С.Г., 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 «Электронные методы в физике» – усвоение студентами основных положений и понятий аналоговой и цифровой схемотехники и знакомство с методами исследований в этой области.

Задачи изучения дисциплины «Электронные методы в физике»:

сформировать у студентов профессиональные компетенции, связанные с использованием современных теоретических концепций в области электронных методов в физике;

сформировать у студентов представления, о современном состоянии исследований в аналоговой и цифровой схемотехнике;

сформировать у студентов навыки самостоятельной работы, предполагающие изучение алгоритмов, инструментов и средств, необходимых для решения задач по электронным методам в физике.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электронные методы в физике» дисциплина входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Содержание дисциплины является логическим продолжением таких дисциплин: «Вычислительная физика», «Компьютерные технологии в физике», опирается на знание курсов общей и теоретической физики, программирования и математического моделирования и служит основой для освоения дисциплин «Компьютерное моделирование физических процессов».

Изучение дисциплины «Электронные методы в физике» позволяет обучаемым подготовиться к будущей профессиональной деятельности, овладеть практическими и теоретическими знаниями, необходимыми как при прохождении учебной практики, так и при дальнейшей самостоятельной работе по профилю.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий ОПК-3.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: системы счисления, их типы, логические функции и их обозначение; порядок составления логической функции, принципы построения логических элементов, принципы работы комбинационных логических устройств: дешифраторов, шифраторов, демультиплексоров, мультиплексоров; принципы цифроаналогового и аналого-цифрового преобразования; методы анализа и синтеза электронных аналоговых и цифровых устройств; Уметь: снимать основные характеристики

		электронных устройств; обращаться с контрольно-измерительной аппаратурой; выполнять расчеты основных каскадов электронных устройств, работать с программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования на языке processing; Владеть: проектированием электронных устройств, их программированием и отладкой.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	Не предусмотрена
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84	-
в том числе:		
Лекции	42	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	42	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента / форма контактной работы	60/36	-
Форма аттестации	Экзамен/курсовая работа	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 8

Тема 1. Математические основы проектирования цифровых устройств

Вступление. Понятие системы счисления. Ее типы. Перевод чисел из десятичной системы счисления в любую не десятичную. Перевод чисел из любой не десятичной системы счисления в десятичную.

Тема 2. Основы алгебры логики.

Логические функции. Булевы функции одной переменной. Булевы функции двух переменных. Понятие функциональной полноты. Правила алгебры логики.

Тема 3. Составление логических функций.

Порядок составления логической функции. Минимизация логических функций.

Тема 4. Схемотехнические основы реализации логических элементов

Принципы построения простейших логических элементов. Простейшие логические элементы. Сложные логические элементы. Реализация логических функций на логических элементах.

Тема 5. Дешифраторы.

Линейный дешифратор. Матричный дешифратор.

Тема 6. Шифраторы.

Наращивание разрядности шифратора. Демультимплексоры и мультимплексоры.

Тема 7. Цифровые вычислительные устройства.

Сумматоры цифровых кодов. Полный одноразрядный сумматор. Многоразрядные сумматоры. Вычитание двоичных сигналов (кодов).

Тема 8. Арифметико-логическое устройство.

Пример операции АЛУ 531ИПЗ. Последовательное наращивание АЛУ. Параллельное наращивание разрядности АЛУ. Алгоритм проверки на четность и нечетность. Сравнение двоичных чисел. Умножители двоичных чисел.

Тема 9. Цифровые запоминающие устройства.

Триггеры. Асинхронные триггеры. Триггер S-типа. Триггер R-типа. Триггер E-типа. Триггер J-K-типа.

Тема 10. Синхронные триггеры.

RS-триггер. Триггер D-типа. Триггер T-типа (счётный триггер).

Тема 11. Двухтактные триггеры. Регистры.

Триггер T-типа. Двухтактный триггер D-типа. Параллельные регистры. Последовательные регистры. Параллельно-последовательные регистры.

Тема 12. Память.

Запоминающие устройства (ЗУ). Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).

Тема 13. Счётчики импульсов.

Асинхронные счётчики импульсов. Суммирующие асинхронные счётчики. Вычитающие асинхронные счётчики. Реверсивные счётчики. Асинхронные счётчики с произвольным коэффициентом пересчёта. Счётчики с переносом. Счётчик с параллельным переносом. Счётчик с последовательным переносом.

Тема 14. Импульсный частотно-фазовый дискриминатор.

Алгоритм работы ИЧФД. Граф переходов ИЧФД с блокирующими триггерами. Временные диаграммы ИЧФД с блокирующими триггерами.

Тема 15. Устройства согласования работы цифровых и аналоговых устройств

Структурная схема цифрового устройства, работающего с общей шиной. Цифроаналоговые преобразователи. Аналогово-цифровые преобразователи. АЦП последовательного счета. Следящий АЦП. АЦП параллельного преобразования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Математические основы проектирования цифровых устройств	3	-
2	Основы алгебры логики	3	-
3	Составление логических функций	3	-
4	Схемотехнические основы реализации логических элементов	3	-
5	Дешифраторы	3	-
6	Шифраторы	3	-
7	Цифровые вычислительные устройства	3	-
8	Арифметико-логическое устройство	3	-
9	Цифровые запоминающие устройства	3	-
10	Синхронные триггеры	3	-
11	Двухтактные триггеры. Регистры.	2	-
12	Память.	2	-
13	Счётчики импульсов	2	-
14	Импульсный частотно-фазовый дискриминатор	2	-
15	Устройства согласования работы цифровых и аналоговых устройств	4	-
Итого:		42	-

4.4. Практические работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение платы Arduino и установка ее в Windows	6	-
2	Программирования микро-контроллерных плат ARDUINO	6	-
3	Работа светодиодного индикатора	6	-
4	Использования фоторезистора и делителя напряжения для создания умного светодиодного индикатора	6	-
5	Температурный индикатор с использованием термистора и делителя напряжения	6	-
6	Цифровой термометр с использованием сенсора DS18B20	6	-
7	Разработка устройства определения концентрации углеводородных газов	6	-
Итого:		42	-

4.5. Лабораторные занятия не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Аналоговые Интегральные Схемы	Выполнение домашнего задания	15	-
2	Усилители с отрицательной обратной связью	Выполнение домашнего задания	15	-
3	Инвертирующий и не инвертирующий усилители	Выполнение домашнего задания	15	-
4	Дифференциальные усилители	Выполнение домашнего задания	15	-
Итого:			60	-

4.7. Курсовые работы

Программой предусмотрено выполнение студентами курсовой работы.
Темы курсовых работ.

1. Температурный индикатор с использованием термистора и делителя напряжения.
2. Цифровой термометр с использованием сенсора DS18B20.
3. Устройство определения концентрации углеводородных газов.
4. Акустический радар.
5. Дистанционный мониторинг помещения.
6. Электронные весы с использованием интегральных схем.
7. Электронные часы с использованием интегральных схем.
8. Разработка устройства определения концентрации углеводородных газов..
9. Разработка адаптивной подсветки монитора.
10. Создания динамичного светодиодного индикатора.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

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

а) основная литература:

1. Маркарян Л.В., Схемотехника цифровой электроники: лаб. практикум / Маркарян Л.В. – М.: МИСиС, 2018. – 74 с. – ISBN 978-5-907061-72-9 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061729.html> – Режим доступа: по подписке.

2. Дуркин В.В., Схемотехника аналоговых электронных устройств. Основные понятия, обратные связи, работа усилительного элемента в схеме: учебное пособие / Дуркин В.В. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 100 с. – ISBN 978-5-7782-3206-8 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232068.html> – Режим доступа: по подписке.

3. Хансиоахим Б., Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Хансиоахим Блум; пер. с англ. Рабодзея А.М – М.: ДМК Пресс, 2016. – 352 с. (Серия "Силовая электроника".) – ISBN 978-5-94120-191-4 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201914.html> – Режим доступа: по подписке.

4. Пуховский В.Н., Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль "Цифровая схемотехника": учебное пособие / Пуховский В. Н. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2018. – 163 с. – ISBN 978-5-9275-3079-3 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927530793.html> – Режим доступа: по подписке.

а) дополнительная литература:

1. Кравец А.В., Учебное пособие по курсу "Схемотехника аналоговых электронных устройств" / Кравец А. В. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2018. – 184 с. – ISBN 978-5-9275-2741-0 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527410.html> – Режим доступа: по подписке.

2. Фриск В.В., Теория электрических цепей, схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной связи, радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа. Лабораторный практикум – III на персональном компьютере / Фриск В.В., Логвинов В.В. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. – 480 с. – ISBN 978-5-91359-167-8 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591678.html> – Режим доступа: по подписке.

3. Бабичев Ю.Е., Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ: анализ линейных электрических цепей: учеб.-метод. пособие / Ю.Е. Бабичев – М.: МИСиС, 2017. – 70 с. – ISBN – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/misis_0007.html – Режим доступа: по подписке.

4. Кашкаров А.П., Импульсные источники питания: схемотехника и ремонт / Кашкаров А.П. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 184 с. – ISBN 978-5-94074-797-0 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747970.html> - Режим доступа: по подписке.

5. Бабичев Ю.Е., Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ: линейные электрические цепи / Ю.Е. Бабичев – М.: МИСиС, 2017. – 70 с. – ISBN – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/misis_0006.html – Режим доступа: по подписке.

6. Бабёр А.И., Основы схемотехники / А.И. Бабёр – Минск: РИПО, 2018. – 110 с. – ISBN 978-985-503-754-6 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037546.html> – Режим доступа: по подписке.

7. Белоус А.И., Основы схемотехники микроэлектронных устройств / Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. – М.: Техносфера, 2012. – 472 с. – ISBN 978-5-94836-307-3 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363073.html> – Режим доступа: по подписке.

8. Аверченков О.Е., Основы схемотехники аналого-цифровых устройств: учебное пособие по курсу "Схемотехника ЭВМ" / Аверченков О.Е. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 80 с. – ISBN 978-5-94074-350-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940743507.html> – Режим доступа: по подписке.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям и контрольные задания по дисциплине «Электронные методы в физике» для студентов обучающихся по направлению подготовки 03.03.02. «Физика» // Сост. С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 16 с.

2. Конспект лекций по дисциплине по дисциплине «Электронные методы в физике» для студентов обучающихся по направлению подготовки 03.03.02. «Физика» Часть 1. «Математические основы проектирования цифровых устройств» // Сост. С.Г. Воробьев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. – 22 с.

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 «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/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электронные методы в физике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

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

Программное обеспечение:

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 Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/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/

8. Оценочные средства по дисциплине «Электронные методы в физике»

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Электронные методы в физике»

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1., ОПК-3.2.	Тема 1. Математические основы проектирования цифровых устройств.	8
				Тема 2. Основы алгебры логики.	8
				Тема 3 Составление логических функций.	8
				Тема 4 Схемотехнические основы реализации логических элементов.	8
				Тема 5. Дешифраторы.	8
				Тема 6. Шифраторы.	8
				Тема 7. Цифровые вычислительные устройства	8
				Тема 8. Арифметико-логическое устройство.	8
				Тема 9. Цифровые запоминающие устройства.	8
				Тема 10. Синхронные триггеры.	8
				Тема 11. Двухтактные триггеры. Регистры	8
				Тема 12. Память.	8
				Тема 13. Счётчики импульсов.	8

				Тема 14. Импульсный частотно-фазовый дискриминатор	8
				Тема 15. Устройства согласования работы цифровых и аналоговых устройств.	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции, индикаторы	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-3 ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Знать: системы счисления, их типы, логические функции и их обозначение, порядок составления логической функции, принципы построения логических элементов, принципы работы комбинационных логических устройств: дешифраторов, шифраторов, мультимплексоров; принципы цифроаналогового и аналого-цифрового преобразования, методы анализа и синтеза электронных аналоговых и цифровых устройств; принцип работы аппаратно вычислительной платформы на базе микроконтроллеров семейства AVR компании Atmel. Уметь: снимать основные характеристики электронных устройств обращаться с контрольно измерительной аппаратурой, выполнять расчеты основных каскадов электронных устройств, работать с программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования на языке processing. Владеть: навыками	Темы 1-15	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы.

		проектирования электронных устройств их программирование и отладка.		
--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Электронные методы в физике»

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы:

1. Понятие системы счисления. Ее типы?
2. Перевод чисел из десятичной системы счисления в любую не десятичную?
3. Перевод чисел из любой не десятичной системы счисления в десятичную?
4. Системой счисления называют?
5. Двоичная система счисления использует какие цифры?
6. Логические функции?
7. Булевы функции одной переменной?
8. Булевы функции двух переменных?
9. Понятие функциональной полноты?
10. Правила алгебры логики?
11. Порядок составления логической функции?
12. Дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ) называется?
13. Конъюнктивной нормальной формой (КНФ) называется?
14. Минимизация логических функций?
15. Карта Вейча – это?
16. Карты Карно используются при?
17. Принципы построения простейших логических элементов?
18. Простейшие логические элементы?
19. Сложные логические элементы?
20. Реализация логических функций на логических элементах?
21. Дайте определение линейного дешифратора?
22. Дайте определение матричного дешифратора?
23. Стандартные микросхемы дешифраторов построены по принципу?
24. Дешифраторы осуществляют преобразование входного двоичного кода в ?
25. Нарращивание разрядности шифратора?
26. Демультимплексоры и мультиплексоры?
27. Для чего используют демультимплексор ?
28. Реализация логических функций на мультиплексорах?
29. Сумматоры цифровых кодов?
30. Полный одноразрядный сумматор?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
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 рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
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 ответах, излагаемых 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

Лист изменений и дополнений

№ п/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)