

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

Е.П. Виноградова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

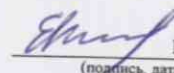
«Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

 17.02.25
(подпись, дата)

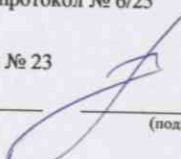
Е.П. Виноградова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23

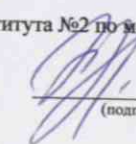
д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

 17.02.25
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

 17.02.25
(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» направленности «Промышленная электроника». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

ОПК-2 «Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных»

ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением фундаментальных знаний в области естественных наук, математики и инженерии для решения профессиональных задач в сфере промышленной электроники

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины: провести оценку уровня знаний обучающегося для соотношения необходимых базовых знаний и имеющегося уровня требуемых знаний согласно ступени высшего образования обучающегося.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики для решения задач инженерной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3.1 знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. ОПК-2.У.1 уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. ОПК-2.У.2 уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ОПК-2.У.3 уметь рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ОПК-2.У.5 уметь определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. ОПК-2.В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в	ОПК-3.3.1 знать, как использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ОПК-3.3.2 знать современные принципы

	требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных.
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Физика»,
- «Информатика»,
- «Электротехника»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Электроника».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.		
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)		
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1.					
Раздел 2.					
Раздел 3.					
Раздел 4.					
Раздел 5.					
Итого в семестре:					
Итого	0	0	0	0	0

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	0	0

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.38 Б 90	Булычев, Анатолий Леонидович. Электронные приборы: учебное пособие / А Л. Булычев, В. А. Прохоренко. - Минск : Высш. шк., 1987. - 315 с.	3
621.315.5/61 ПЗО	Петров, К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учебное пособие / К. С. Петров. - СПб.: ПИТЕР, 2006. -522 с. ISBN 5-94723-378-9	4
621.38 Ш65	Шишкин, Г. Г. Электроника: учебник/Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. - М.: Дрофа, 2009. - 703 с.	4

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности

компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Объясните, как законы Ньютона применяются при расчёте механических параметров в электронных устройствах.	ОПК-1.3.1
2.	Приведите пример использования математического анализа при моделировании электронных процессов.	ОПК-1.У.1
3.	Раскройте роль электромагнитной теории в проектировании и работе высокочастотных электронных схем.	ОПК-1.В.1
4.	Как методы линейной алгебры применяются при анализе	ОПК-2.3.1

	многокомпонентных электрических цепей?	
5.	Опишите этапы проведения экспериментального исследования в области электроники — от постановки цели до интерпретации результатов.	ОПК-2.У.1
6.	Какие методы и средства обработки экспериментальных данных вы применяете при исследовании электронных схем?	ОПК-2.У.2
7.	Приведите пример представления результатов эксперимента в виде графика, таблицы или отчёта. Почему выбранный формат наиболее удобен?	ОПК-2.У.3
8.	Опишите алгоритм поиска научной и технической информации для обоснования проектных решений в электронике.	ОПК-2.У.5
9.	Какие форматы представления технической информации вы считаете наиболее удобными для инженерной работы и почему?	ОПК-2.В.1
10.	Какие меры информационной безопасности следует применять при работе с инженерной документацией и результатами исследований?	ОПК-3.3.1
11.	Приведите пример использования баз данных в инженерной деятельности и опишите, как обеспечивается безопасность хранения данных.	ОПК-3.3.2

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой из фундаментальных физических законов описывает взаимодействие электрических зарядов? А) Закон Ома В) Второй закон Ньютона С) Закон Кулона	ОПК-1

	D) Закон Бойля-Мариотта							
2.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие математические методы применяются для анализа электронных цепей? A) Метод узловых потенциалов B) Метод интегрирования по частям C) Метод контурных токов D) Метод дифференциальных уравнений	ОПК-1						
3.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы математического моделирования инженерной задачи в правильной последовательности: A) Формулировка физической модели B) Преобразование модели в математическую форму C) Решение уравнений и анализ результатов D) Экспериментальная проверка и коррекция модели	ОПК-1						
4.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между физическими законами и их применением в инженерной деятельности: A) Закон Фарадея → 1) Генерация электрического тока в проводнике при изменении магнитного потока B) Закон Гука → 2) Определение деформации материалов под действием нагрузки C) Закон Ома → 3) Связь между напряжением, током и сопротивлением <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				ОПК-1
A	B	C						

5.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Как знание законов физики и математики помогает инженеру-конструктору в профессиональной деятельности?	ОПК-1
6.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой из перечисленных методов применяется для оценки точности результатов измерений? А) Метод конечных разностей В) Метод наименьших квадратов С) Метод математической индукции D) Метод Монте-Карло	ОПК-2
7.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие этапы включают в себя экспериментальные исследования? А) Постановка задачи и определение ожидаемых результатов В) Выбор методов и средств измерения С) Игнорирование погрешностей при обработке данных D) Анализ и представление полученных результатов	ОПК-2
8.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы обработки экспериментальных данных в правильной последовательности: А) Сбор и систематизация экспериментальных данных В) Определение методов обработки и оценки погрешностей С) Проведение расчетов и получение итоговых значений D) Представление результатов в графической и табличной форме	ОПК-2

9.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между методами обработки данных и их назначением: А) Метод наименьших квадратов → 1) Минимизация отклонений экспериментальных точек от расчетной зависимости В) Интерполяция → 2) Оценка значений функции между известными точками С) Дисперсионный анализ → 3) Оценка влияния факторов на результаты эксперимента Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <tr> <td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	А	В	С				ОПК-2
А	В	С						
10.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Как инженер-конструктор может оценить надежность экспериментальных данных и уменьшить погрешность измерений?	ОПК-2						
11.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какой метод используется для эффективного поиска информации в больших базах данных? А) Линейный поиск В) Бинарный поиск С) Метод проб и ошибок D) Чтение всей базы данных вручную	ОПК-3						
12.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. Какие меры способствуют обеспечению информационной безопасности при обработке данных? А) Использование сложных паролей и двухфакторной аутентификации В) Хранение данных в открытом доступе для удобства пользователей С) Регулярное обновление программного обеспечения	ОПК-3						

	D) Шифрование конфиденциальной информации							
13.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы обработки данных с применением современных средств автоматизации в правильной последовательности: A) Сбор данных из различных источников B) Фильтрация и предварительная обработка данных C) Анализ и структурирование данных D) Представление данных в требуемом формате	ОПК-3						
14.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между инструментами анализа данных и их назначением: A) SQL-запросы → 1) Обработка и выборка данных из реляционных баз данных B) Python (библиотеки pandas и numpy) → 2) Анализ и обработка больших объемов данных C) Excel (сводные таблицы) → 3) Визуализация и представление обработанных данных <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</i> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table>	A	B	C				ОПК-3
A	B	C						
15.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Как можно обеспечить надежное хранение и защиту данных в корпоративной среде?	ОПК-3						

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации

студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой