

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет
Кафедра автоматизации физико-технических исследований**



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФФ, д.ф.-м.н
В.Е.Блинов
2022 г.

Рабочая программа дисциплины

АНАЛОГОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

**Направление: 03.03.02 Физика
Направленность (профиль): Физическая информатика
Форма обучения
Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	108	32	16	6	30	18	4			2
Всего 108 часов / 3 зачётных единицы, из них: - контактная работа 60 часов										
Компетенции ОПК-3										

Ответственный за образовательную программу
д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.	4
5. Перечень учебной литературы.	8
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	9
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	9
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель дисциплины – ознакомление с принципами и методами расчета электротехнических и электронных схем; с простейшими электронными и электротехническими устройствами; получение практических навыков расчета параметров электротехнических и электронных устройств.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-3.

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК - 3.1. Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности. ОПК – 3.2. Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач. ОПК – 3.3. Применяет методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных.	Знать методы анализа линейных электрических цепей, переходные процессы в электрических цепях, принципы построения фильтров по передаточной функции. Уметь рассчитывать схемы цепи постоянного и переменного тока, рассчитывать схемы с общей базой, общим коллектором, общим эмиттером.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Курс «Аналоговая электроника» наравне с курсом «Аналоговая схемотехника» открывает цикл физико-технических дисциплин и связан с курсами этого цикла: «Физические основы микроэлектроники» и «Программируемые микроконтроллеры».

Для успешного изучения материалов студенты должны обладать знаниями школьного курса физики (разделы электричество и магнетизм, структура вещества), владеть аппаратом математического анализа: комплексные числа; преобразования Фурье. Предполагается умение правильно применять измерительные устройства и навыки работы, полученные в измерительном практикуме первого курса физического факультета.

3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	108	32	16	6	30	18	4			2
Всего 108 часов / 3 зачётных единицы, из них: - контактная работа 60 часов										
Компетенции ОПК-3										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль успеваемости: опрос студентов в начале каждого занятия, решение задач.

Промежуточная аттестация: экзамен.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **108** академических часов/3 зачётных единицы:

- занятия лекционного типа – 32 часа;
- практические занятия – 16 часов;
- консультации в период занятий – 6 часов;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 30 часов;
- промежуточная аттестация (подготовка к экзамену, консультации, экзамен) – 24 часа.

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа, практические занятия, экзамен) составляет 54 часа.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

№ п/п	Раздел дисциплины, основное содержание лекций	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Консультации перед экзаменом (часов)	Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	Сам. работа во время промежуточной аттестации		
				Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий				
1	Тема 1. Линейные электрические цепи. Методы анализа линейных электрических цепей.	1	5	2	1		2			
2	Тема 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Символический метод. Мощность в электрических цепях. Трансформатор.	2	5	2	1		2			
3	Тема 3. Трехфазные цепи переменного синусоидального тока.	3	5	2	1		2			
4	Тема 4. Резонансные явления в электрических цепях.	4	5	2	1		2			
5	Тема 5. Четырехполюсник. Схемы замещения. Понятия АЧХ и ФЧХ. Пассивные симметричные фильтры.	5	7	2	1	2	2			
6	Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях. Классический метод расчета.	6	5	2	1		2			
7	Тема 7. Электрические цепи переменного несинусоидального тока. Спектры одиночных импульсов.	7	5	2	1		2			
8	Тема 8. Применение спектральных методов анализа электрических цепей. Операторный метод расчета переходных процессов. Передаточная функция. Временная и переходная характеристики. Расчет цепей в установившихся режимах. Интеграл наложения.	8	5	2	1		2			
9	Тема 9. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые выпрямители.	9	7	2	1	2	2			

№ п/п	Раздел дисциплины, основное содержание лекций	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Консультации перед экзаменом (часов)	Промежуточная аттестация (в часах)	
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)			Сам. работа во время промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий				
10	Тема 10. Биполярный транзистор. Схемы включения транзисторов. Полевой транзистор. Импульсные преобразователи.	10	5	2	1		2			
11	Тема 11. Операционный усилитель. Схемы включения операционных усилителей. Компаратор.	11	5	2	1		2			
12	Тема 12. Генераторы электрических сигналов.	12	5	2	1		2			
13	Тема 13. Активные фильтры. Построение фильтров.	13	5	2	1		2			
14	Тема 14. Линия с распределенными параметрами.	14	5	2	1		2			
15	Тема 15. Аналитический сигнал. Амплитуда, фаза, частота. Примеры использования аналитического сигнала.	15	5	2	1		2			
16	Тема 16. Методы модуляции и демодуляции сигналов. Согласованная фильтрация. Помехоустойчивость при модуляции. Схемная реализация методов модуляции и демодуляции сигналов. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ).	16	5	2	1	2				
	Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		18					18		
	Экзамен		6						4 2	
	Итого		108	32	16	6	30	18	4 2	

Программа и основное содержание лекций (32 часа)

2 часа	Лекция 1. Линейные электрические цепи. Основные понятия и определения. Элементы электрических цепей. Методы анализа линейных электрических цепей.
2 часа	Лекция 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Импеданс. Символический метод. Мощность в электрических цепях. Трансформатор.
2 часа	Лекция 3. Трехфазные цепи переменного синусоидального тока.
2 часа	Лекция 4. Резонансные явления в электрических цепях.
2 часа	Лекция 5. Четырехполюсник. Схемы замещения. Понятия АЧХ и ФЧХ. Пассивные симметричные фильтры.
2 часа	Лекция 6. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета.
2 часа	Лекция 7. Электрические цепи переменного несинусоидального тока. Преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразований. Понятие спектра. Спектры одиночных импульсов.
2 часа	Лекция 8. Применение спектральных методов анализа электрических цепей. Операторный метод расчета переходных процессов. Передаточная функция. Временная и переходная характеристики. Расчет цепей в установившихся режимах. Интеграл наложения.
2 часа	Лекция 9. Полупроводниковый диод. Модели диода. Полупроводниковые выпрямители. Диод Шоттки. Диод Зенера. Другие специализированные типы диодов.
2 часа	Лекция 10. Биполярный транзистор. Модель Эбберса-Молла. Схемы включения транзисторов. Полевой транзистор. Модели и схемы включения. Ключевой режим работы транзистора. Импульсные преобразователи.
2 часа	Лекция 11. Операционный усилитель. Схемы включения операционных усилителей. Компаратор. Понятие обратной связи. Критерии устойчивости.
2 часа	Лекция 12. Генераторы электрических сигналов. Элементы теории фильтров.
2 часа	Лекция 13. Активные фильтры. Построение фильтров.
2 часа	Лекция 14. Линия с распределенными параметрами. Согласование линии. Линия без искажений. Понятие сигнала.
2 часа	Лекция 15. Аналитический сигнал. Узкополосный сигнал. Примеры использования аналитического сигнала. Модуляция электрических сигналов. Аналоговая модуляция. Импульсная модуляция. Кодовая модуляция. Цифровая модуляция. Спектры сигналов при модуляции.
2 часа	Лекция 16. Методы модуляции и демодуляции сигналов. Согласованная фильтрация. Помехоустойчивость при модуляции. Схемная реализация методов модуляции и демодуляции сигналов. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ).

Программа практических занятий (16 часов)

1 час	Тема 1. Линейные электрические цепи. Методы анализа линейных электрических цепей.
1 час	Тема 2. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Символический метод. Мощность в электрических цепях. Трансформатор.
1 час	Тема 3. Трехфазные цепи переменного синусоидального тока.
1 час	Тема 4. Резонансные явления в электрических цепях.
1 час	Тема 5. Четырехполюсник. Схемы замещения. Понятия АЧХ и ФЧХ. Пассивные симметричные фильтры.
1 час	Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях. Классический метод расчета.
1 час	Тема 7. Электрические цепи переменного несинусоидального тока. Спектры одиночных импульсов.
1 час	Тема 8. Применение спектральных методов анализа электрических цепей. Операторный метод расчета переходных процессов. Передаточная функция. Временная и переходная характеристики. Расчет цепей в установившихся режимах. Интеграл наложения.
1 час	Тема 9. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые выпрямители.
1 час	Тема 10. Биполярный транзистор. Схемы включения транзисторов. Полевой транзистор. Импульсные преобразователи.
1 час	Тема 11. Операционный усилитель. Схемы включения операционных усилителей. Компаратор.
1 час	Тема 12. Генераторы электрических сигналов.
1 час	Тема 13. Активные фильтры. Построение фильтров.
1 час	Тема 14. Линия с распределенными параметрами.
1 час	Тема 15. Аналитический сигнал. Амплитуда, фаза, частота. Примеры использования аналитического сигнала.
1 час	Тема 16. Методы модуляции и демодуляции сигналов. Согласованная фильтрация. Помехоустойчивость при модуляции. Схемная реализация методов модуляции и демодуляции сигналов. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ).

Самостоятельная работа студентов (48 часов)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	15
Самостоятельное изучение материала	15
Подготовка к экзамену	18

5. Перечень учебной литературы.

1. Л. А. Бессонов. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: [учебник] / 10-е изд. М.: Гардарики, 2002. - 637 с. (82 экз.).
2. Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учебное пособие / Изд. 6-е, стер. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2008. — 592 с. (117 экз.).

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.

3. И. С. Гоноровский. Радиотехнические цепи и сигналы: [Учеб. для радиотехн. спец. вузов] / 2-е изд., перераб. М.: Сов. радио, 1971. - 671 с. (66 экз).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

7.1 Ресурсы сети Интернет

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

7.2 Современные профессиональные базы данных

Не используются.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень программного обеспечения

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

8.2 Информационные справочные системы

Не используются.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.1 Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль осуществляется в ходе семестра путем опроса студентов в начале каждого занятия на темы, рассмотренные на предыдущем занятии, и решении задач. Примеры вопросов и задач приведены в п. 10.3.

Промежуточная аттестация

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ОПК-3 сформирована не ниже порогового уровня в части, относящейся к формированию способности использовать специализированные знания в области использования языков описания аппаратуры в профессиональной деятельности.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на экзамене. Экзамен проводится в конце семестра в сессию в устной форме. Вопросы подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ОПК-3.

Вывод об уровне сформированности компетенции принимается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда компетенция освоена не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК - 3.1. Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.	Знать методы анализа линейных электрических цепей, переходные процессы в электрических цепях, принципы построения фильтров по передаточной функции.	Вопросы по материалам предыдущих лекций, решение задач, экзамен в устной форме.
ОПК – 3.2. Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач.	Уметь рассчитывать схемы цепи постоянного и переменного тока, рассчитывать схемы с общей базой, общим коллектором, общим эмиттером.	Вопросы по материалам предыдущих лекций, решение задач, экзамен в устной форме.
ОПК – 3.3. Применяет методологию поиска научной и технической		

информации в сети Интернет и специализированных базах данных.		
---	--	--

10.2. Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Аналоговая электроника».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	ОПК 3.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ОПК 3.2 ОПК 3.3	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.

10.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Тематика вопросов:

- Линейные электрические цепи. Основные понятия и определения. Элементы электрических цепей. Методы анализа линейных электрических цепей.
- Электрические цепи переменного синусоидального тока. Импеданс. Символический метод. Мощность в электрических цепях. Трансформатор.

- Трехфазные цепи переменного синусоидального тока.
- Резонансные явления в электрических цепях.
- Четырехполюсник. Схемы замещения. Понятия АЧХ и ФЧХ. Частотно-передаточная функция. Пассивные симметричные фильтры.
- Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета. Операторный метод расчета переходных процессов.
- Электрические цепи переменного несинусоидального тока.
- Преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразований. Понятие спектра. Спектры одиночных импульсов.
- Применение спектральных методов анализа электрических цепей. Передаточная функция. Временная и переходная характеристики. Расчет цепей в установившихся режимах. Интеграл наложения.
- Полупроводниковый диод. Модели диода. Полупроводниковые выпрямители. Диод Шоттки. Диод Зенера. Другие специализированные типы диодов.
- Биполярный транзистор. Модель Эбберса-Молла. Схемы включения транзисторов. Полевой транзистор. Модели и схемы включения. Ключевой режим работы транзистора. Импульсные преобразователи.
- Операционный усилитель. Схемы включения операционных усилителей. Компаратор. Понятие обратной связи. Критерии устойчивости. Генераторы электрических сигналов.
- Элементы теории фильтров. Активные фильтры. Построение фильтров.
- Линия с распределенными параметрами. Согласование линии. Линия без искажений.
- Понятие сигнала. Аналитический сигнал. Узкополосный сигнал. Примеры использования аналитического сигнала.
- Модуляция электрических сигналов. Аналоговая модуляция. Импульсная модуляция. Кодовая модуляция. Цифровая модуляция. Спектры сигналов при модуляции.
- Методы модуляции и демодуляции сигналов. Согласованная фильтрация. Помехоустойчивость при модуляции. Схемная реализация методов модуляции и демодуляции сигналов. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ).

Примеры задач для решения.

1. Рассчитать схему цепи постоянного тока.
2. Рассчитать схему цепи переменного тока.
3. Рассчитать резонансный процесс.
4. Определить величину согласованной нагрузки.
5. Рассчитать пассивный симметричный фильтр.
6. Определить АЧХ и ФЧХ цепи.
7. Рассчитать переходный процесс в электрической цепи.
8. Определить передаточную функцию линейной цепи. Рассчитать отклик линейной цепи на единичный импульс, на последовательность импульсов.
9. Определить временную и переходную характеристики цепи. Рассчитать отклик линейной цепи с помощью интеграла свертки.
10. Рассчитать схемы с общей базой, общим коллектором, общим эмиттером. Определить коэффициенты передачи по току и напряжению и входные сопротивления каскадов.
11. Расчет операционных усилителей, инвертирующих и неинвертирующих. Расчет интеграторов, дифференциаторов, логарифмических усилителей и триггеров Шмитта.
12. Расчет диодных выпрямителей.
13. Рассчитать усилительную схему на операционном усилителе.
14. Рассчитать импульсный преобразователь.
15. Разложить в ряд Фурье напряжение определенной формы (прямоугольное, треугольное, трапецеидальное).
16. Рассчитать схему генератора электрических сигналов.
17. Определить первичные параметры линии по вторичным.
18. Определить передаточную функцию активного фильтра.

19. Построить фильтр по передаточной функции.

Экзаменационные билеты содержат вопрос и две задачи.

Пример вопроса в билете:

Линейные электрические цепи. Основные понятия и определения. Элементы электрических цепей. Методы анализа линейных электрических цепей.

Форма экзаменационного билета представлена на рисунке

МИНОБРНАУКИ РОССИИ	
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)	
Физический факультет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____	
1.	
2.	
3.	
Составитель _____ /Ф.И.О. преподавателя/ (подпись)	
« ____ » _____ 20 ____ г.	

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы
по дисциплине «Аналоговая электроника»
по направлению подготовки 03.03.02 Физическая информатика**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного