

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 04.07.2021 13:26:34
Уникальный программный ключ:
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea145f7838874

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа
учебной дисциплины
«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки (специальность)	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль подготовки (специализация)	Электропривод и автоматика
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	Очно - заочная

г. Новоуральск, 2021

Семестр	8
Трудоемкость, ЗЕТ	8 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	180 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	36 ч.
- лекции	18 ч.
- практические занятия	18 ч.
- лабораторные занятия	-
Курсовая работа	-
Самостоятельная работа	144 ч.
Занятия в интерактивной форме	
Форма итогового контроля	зачет с оценкой

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – Б1.О.1.03.18

Рабочую программу составила ст. преподаватель кафедры «Промышленной электроники» Литвинчук И.Е,

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения учебной дисциплины.....	Ошибка! Закладка не определена.
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	Ошибка! Закладка не определена.
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
4. Структура и содержание учебной дисциплины	11
5. Информационно-образовательные технологии	18
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Ошибка! Закладка не определена.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	19
8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование знаний об устройстве, параметрах и работе электростанций различного типа, передаче и распределении электрической энергии, системах контроля и управления на электростанциях, проблемах энергосбережения.

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности, связанной с обслуживанием и эксплуатацией объектов электроэнергетики.

Задачами дисциплины являются:

- овладеть основами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей;
- овладеть основами расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;
- ознакомить с методами энергосбережения в электроэнергетических системах и электрических сетях
- дать информацию о электроэнергетических установках различного назначения.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части общепрофессионального модуля основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Электропривод и автоматика" направления 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина «Общая энергетика» изучается на четвёртом (8 семестр) курсе. Указанная дисциплина является одной из важнейших и имеет как самостоятельное значение, так и является базой для подготовки бакалавров данного направления. Данная дисциплина позволяет сформировать стартовые знания для углубленного изучения специальных дисциплин.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и (или) профессиональные (ПК) компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	З-ОПК-4 Знать: методику расчетов режимов работы электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока У-ОПК-4 Уметь: контролировать и анализировать режимы работы электрооборудования с учетом заданных параметров и характеристик В-ОПК-4 Владеть: способами регулирования заданных параметров режимов работы; навыками анализа и моделирования

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основы общей энергетики, основные виды энергоресурсов, включая основные методы и способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок;

уметь:

- использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; – ориентироваться в вопросах технологии производства электроэнергии на электростанциях различных типов, владеть вопросами энергосбережения в энергосистеме;

владеть:

- навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии
- навыками использования справочной литературы.

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума

5. Структура и содержание учебной дисциплины

Объем дисциплины составляет: 5 ЗЕТ

5.1. Структура учебной дисциплины.

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)					Текущий контроль (форма*, неделя)	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовые работы/проекты	Самостоятельная работа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 1. Теоретические основы преобразования теплоты в энергоустановках	4	6	-	-	38		К	20	3-ОПК-4 У-ОПК-4 В-ОПК-4
2	Раздел 2. Традиционная энергетика	5	6	-	-	58		К	20	
3	Раздел 3. Альтернативная энергетика	8	6	-	-	48		К	10	
	Итого:			-	-				50	
	Зачёт с оценкой			-	-			ИР	50	3-ОПК-4 В-ОПК-4
	Всего	18	18	-	-	144			100	

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Р	Реферат
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
ИР	Итоговая работа
К	Конспектирование материала

5.2. Содержание учебной дисциплины.

Лекции

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо- ем- кость, час.
1	Раздел 1. Теоретические основы преоб- разования теп- лоты в энерго- установках	Введение. Роль топливно – энергетического комплекса в развитии экономики России.	4
2		Классификация энергетических ресурсов. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии Экологические требования, предъявляемые к сооружению объектов энергетики. Топливо. Состав и технические характеристики топлива. Понятие условного топлива. Горение топлива.	
3	Раздел 2. Традиционная энергетика	Тепловые электростанции Типы тепловых электростанций. Принципиальные тепловые схемы. Основное и вспомогательное энергетическое оборудование тепловых электростанций.	2
4		Гидроэнергетические установки Особенности технологических процессов на гидроэлектростанциях. Основные характеристики центробежных насосов. Малая гидроэнергетика. Методы расчета расхода жидкости	2
5		Атомная энергетика Достоинства и недостатки АЭС. Принципиальные тепловые схемы (одноконтурная, двухконтурная, трехконтурная). Основное и вспомогательное энергетическое оборудование АЭС. Особенности паротурбинного цикла АЭС.	2
6	Раздел 3. Альтернативная энергетика	Нетрадиционная энергетика Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергопотенциала. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования НВИЭ.	8

Практические занятия

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-емкость, час.
1	Раздел 1.	Практическая работа 1. Пересчёт состава топлива	1
2		Практическая работа 2. Расчёт состава и характеристик топлива	1
3		Практическая работа 3. Расчёт продуктов сгорания, теоретического и действительного объема воздуха для горения	2
4		Практическая работа 4. Доклады, дискуссия.	2
5	Раздел 2.	Практическая работа 5-7. Доклады, дискуссия по темам раздела. Решение задач.	6
6	Раздел 3.	Практическая работа 8-11. Альтернативная энергетика Доклады, дискуссия по темам раздела. Решение задач.	6

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Цели самостоятельной работы по данной дисциплине - формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску источников информации (в том числе в сети Интернет), обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, аргументированному отстаиванию своих позиций по заданной тематике, умение подготовки выступлений и ведения дискуссий

Самостоятельная работа по данному курсу заключается:

- в изучении отдельных тем курса по рекомендуемой преподавателем учебной литературе и электронным сетевым источникам,
- в подготовке к практическим занятиям,
- в подготовке ко всем видам контроля, включая промежуточный контроль по дисциплине.

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час.
1.	Раздел 1.	Конспектирование теоретического материала для самостоятельного изучения	30
2.		Подготовка к практическим занятиям	8
3.	Раздел 2.	Подготовка к практическим занятиям	10
4.		Конспектирование теоретического материала для самостоятельного изучения	48
5.	Раздел 3.	Подготовка к практическим занятиям	8
6.		Конспектирование теоретического материала для самостоятельного изучения	40

Перечень вопросов, вынесенный на самостоятельное изучение

Раздел 1

1. Экологические требования, предъявляемые к сооружению объектов энергетики.
2. I закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Работа расширения. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Цикл Ренкина.
3. Основы гидравлики и гидравлических расчетов. Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики. Уравнение Бернулли и его практическое применение.
4. Лучистый теплообмен и его основные законы. Сложный теплообмен.

Раздел 2

1. Классификация котлов. Вспомогательное оборудование котельных установок.
2. Турбинные установки. Устройство, назначение.
3. Газотурбинные установки. Устройство, назначение.
4. Парогазовые установки. Устройство, назначение.
5. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Устройство, назначение.
6. Конденсационные электростанции (КЭС). Устройство, назначение.
7. Типы атомных реакторов и технологические схемы атомных электростанций с реакторами разных типов
8. Гидроэлектростанции. Принципиальные схемы создания гидравлического напора с помощью гидросооружений.
9. Гидротурбины и генераторы ГЭС (виды, конструкции, особенности).
10. Понятие о ядерных цепных реакциях

Раздел 3

1. Ветроэнергетические установки. Конструкция ветровой электростанции. Основные узлы ветроэнергетических установок. Принцип действия ветровой электростанции. Перспективы использования
2. Солнечные электростанции. Принцип действия солнечной электростанции. Перспективы использования
3. Водородная энергетика. Основные понятия и перспективы использования.
4. Энергия биомассы. Основные понятия, принцип действия и перспективы использования.
5. Энергия биогаза. Основные понятия, принцип действия и перспективы использования.
6. Геотермальная энергетика. Геотермальные ресурсы. Принципиальные схемы геотермальных тепловых электростанций (ГеоТЭС).
7. Приливные электрические станции
8. Электростанции, использующие энергию морских течений Волновые электростанции.

6 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Общая энергетика» используются различные образовательные технологии:

– аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий;

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 2 часа. Сюда отнесены изложение теоретических разделов дисциплины, компьютерные тесты по модулям дисциплины, а также итоговое тестирование на зачете.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для целей текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов разработан фонд оценочных средств, который позволяет оценить знания, умения, уровень владения материалом, а также уровень приобретенных компетенций.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 2).

Подготовка к экзамену.

Экзамен является средством промежуточного контроля успеваемости студента. Проводится в письменной форме и состоит из двух частей: тестовой и расчётной. Может проводиться по билетам.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. . Источники энергии. Виды энергии.
2. Теплоемкость газов.
3. Состав и основные характеристики твердого топлива.
4. Теплота сгорания топлива.
5. Состав и основные характеристики жидкого топлива.
6. Теплота сгорания топлива.
7. Состав и основные характеристики газообразного топлива.
8. Виды теплоемкостей.
9. Основные термодинамические процессы в идеальных газах.
10. Принцип действия схемы цикла Ренкина.
11. Термодинамический КПД турбины.
12. Котельные установки. Общие сведения, схемы, основные теплопередающие элементы котла.
13. Котельные установки. Компонировка, конструкции и вспомогательное оборудование.
14. Тепловой баланс и КПД парового котла.
15. Тепловой баланс парогенератора. КПД брутто котельного агрегата.
16. Турбины. Виды турбин. Их назначение.
17. Газотурбинные установки. Устройство, назначение.
18. Парогазовые установки. Устройство, назначение
19. Современные способы получения электрической энергии.
20. Тепловые электрические станции. Типы электростанций и энергоустановок, область их применения и тепловые схемы ТЭС.
21. Тепловые электрические станции. Назначение и характеристика основного технологического оборудования. Техничко-экономические показатели.
22. Тепловые конденсационные электрические станции.
23. Теплоэлектроцентрали.

24. Термодинамический цикл паротурбинных электростанций.
25. Принципиальная технологическая схема ТЭЦ.
26. Принципиальная технологическая схема КЭС.
27. Производство пара на электрической станции.
28. Технологические схемы АЭС
29. Атомные электрические станции (АЭС).
30. Воспроизводство ядерного горючего.
31. Перспективы развития АЭС.
32. Типы гидротурбин.
33. Какой формулой определяется мощность гидроэнергетической установки?
34. Потери энергии при работе гидротурбин
35. Приливные электростанции
36. Энергия морских волн
37. Гидроэнергетика и водное хозяйство.
38. Гидравлические электрические станции.
39. Аккумулирующие электрические станции.
40. Приливные электрические станции.
41. Геотермальные электростанции.
42. Водородное топливо
43. Виды биотоплива.
44. Ветровая электростанция.
45. Классификация нетрадиционных источников энергии.
46. Солнечные электростанции. Принцип действия.
47. Влияние энергетики на окружающую среду.

Примеры тестовых заданий для проведения экзамена

Тестовое задание	Варианты ответов
1. Для чего применяется Т-s диаграмма при исследовании термодинамических циклов?	1) наглядно представляет процессы подвода и отвода теплоты, превращения теплоты в работу 2) характеризует экологическую чистоту тепловой машины 3) показывает максимальное давление рабочего тела 4) позволяет определить мощность тепловой машины
2. Как определяют параметры водяного пара?	1) по уравнению состояния Клапейрона-Менделеева 2) по критическим параметрам 3) по степени сухости 4) по таблицам и диаграммам водяного пара
3. Что такое степень сухости x водяного пара?	1) отношение массы паровой фракции к массе жидкой фракции 2) отношение массы паровой фракции к общей массе влажного пара 3) отношение температуры пара к температуре насыщения 4) масса паровой фракции в единице объема

4. Что такое относительная влажность воздуха (p ?)	1) отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в данном объеме 2) отношение массы водяного пара к массе влажного воздуха в данном объеме 3) отношение массы водяного пара в данном объеме влажного воздуха к его массе при насыщении 4) отношение массы ненасыщенного воздуха к массе насыщенного воздуха в данном объеме
5. Как изменяется термический КПД Цикла Ренкина при повышении давления в конденсаторе?	1) не изменяется 2) колеблется около некоторого среднего значения 3) увеличивается 4) уменьшается
6. Что дает промежуточный перегрев пара в ПСУ?	1) уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины 2) уменьшение габаритных размеров конденсатора 3) улучшение условий работы парогенератора 4) уменьшение вредных выбросов в атмосферу
7. Что дает регенеративный подогрев питательной воды в ПСУ?	1) уменьшение затрат на оборудование 2) уменьшение эрозионного износа лопаток турбины 3) уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч мощности 4) повышение термического КПД цикла
8. Какую выгоду дает применение ПСУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии (на ТЭЦ)?	1) возможность использовать более дешевое топливо 2) повышение степени использования теплоты 3) уменьшение затрат на оборудование 4) упрощение обслуживания
9. Что дает применение парогазовой установки по сравнению с раздельным использованием ПСУ и ГТУ?	1) возможность использовать более дешевое топливо 2) повышение общего КПД установки 3) уменьшение вредных выбросов в атмосферу 4) снижение затрат на оборудование
10. Почему термический КПД атомных ПСУ ниже, чем в установках на органическом топливе?	1) в атомных установках острый пар насыщенный, с более низкими параметрами 2) выше давление в конденсаторе 3) больше затрачивается энергии на собственные нужды 4) турбины имеют меньше ступеней
11. Что такое термический КПД теплового двигателя?	1) отношение низшей температуры цикла к наивысшей 2) отношение работы цикла к подведенной теплоте 3) отношение отведенной теплоты к подведенной 4) отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической

12. Что такое скрытая теплота парообразования g ?	1) энергия, затрачиваемая на преодоление сил взаимного притяжения молекул жидкости 2) изменение энтропии при кипении 3) энтальпия насыщенного пара 4) теплота, затрачиваемая на нагревание жидкости от температуры насыщения до полного превращения ее в сухой пар
16. Как связана газовая постоянная R с теплоемкостями c_p и c_v ?	1) $c_p + R$ 2) $c_p + c_v$ 3) c_p / c_v 4) $c_p - c_v$
17. Происходит сжатие газа. В каком процессе на сжатие затрачивается наименьшая работа?	1) адиабатном 2) изотермическом 3) политропном при $n=1,2$
18. Почему цикл Карно называют циклом идеальной тепловой машины?	1) машина, работающая по циклу Карно, не загрязняет окружающую среду 2) цикл Карно обеспечивает наивысший термический КПД при заданных температурах подвода и отвода теплоты 3) при совершении цикла Карно параметры рабочего тела возвращаются к исходным значениям 4) машина, работающая по циклу Карно, имеет наименьшие массу и габариты
19. Какой материал из перечисленных имеет наибольший коэффициент теплопроводности X ?	1) сталь углеродистая 2) сталь нержавеющая 3) медь 4) стекло
20. Какую размерность имеет коэффициент теплоотдачи α ?	1) $Вт/(м \cdot K)$ 2) $Вт/(м^2 K)$ 3) $Дж/(м \cdot K)$ 4) $Дж/(м^2 K)$
21. В каком из режимов кипения в большом объеме наблюдается максимальный отвод теплоты от нагретой поверхности?	1) начальном 2) пузырьковом 3) переходном 4) пленочном
22. Какой степени температуры T твердого тела пропорциональна излучаемая энергия?	1) первой 2) второй 3) третьей 4) четвертой
23. Что такое степень черноты излучающего тела?	1) отношение мощности излучения серого тела к мощности излучения абсолютно-черного тела при той же температуре 2) отношение мощности излучения к конвективному теплообмену 3) отношение мощности излучения к потоку теплоты, подводимой теплопроводностью 4) цветовая характеристика излучаемой поверхности

24. При какой схеме движения теплоносителей требуется меньшая площадь поверхности теплообмена в теплообменных аппаратах?	1) прямоточной 2) противоточной 3) с поперечным током 4) теплосъем не зависит от схемы движения
25. В каких единицах измеряется плотность теплового потока?	1) Вт 2) Вт/м ² 3) Вт/м 4) Вт/м ³
26. Какую размерность имеет коэффициент теплопередачи?	1) Вт/(м К) 2) Дж/(м ² К) 3) Вт/(м ² К) 4) Дж/(кг-К)
27. Какой характер имеет теплообмен в теплообменных аппаратах?	1) теплопроводность 2) теплоотдача 3) тепловое излучение 4) теплопередача
28. В теплообменнике температура одного из теплоносителей постоянна. Какая схема движения теплоносителей предпочтительна?	1) прямоток 2) противоток 3) перекрестный ток 4) все схемы равноценны

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика : учебник/ Г. Ф. Быстрицкий .— М. : КНОРУС, 2013 .— 352 с. — (Бакалавриат)

8.2 Дополнительная литература:

8.3 Методическое обеспечение

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса используются персональные ЭВМ типа Pentium Dual-Core, специализированные математические программные пакеты MathCad, Mathematica.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой ПЭ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой ПЭ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой ПЭ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой ПЭ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год	_____ (заведующий кафедрой ПЭ)
на 20____/20____ уч.год	_____ (заведующий кафедрой ПЭ)
на 20____/20____ уч.год	_____ (заведующий кафедрой ПЭ)
на 20____/20____ уч.год	_____ (заведующий кафедрой ПЭ)
на 20____/20____ уч.год	_____ (заведующий кафедрой ПЭ)