


Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)
Кафедра «Электрические машины»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
 Е.А. Малыгин
« 30 » 09 2012 г.

Основная образовательная программа
«Строительство железных дорог, мостов
и транспортных тоннелей»

Учебно-методический комплекс дисциплины

Рабочая программа дисциплины
«Электротехника»

Шифр дисциплины СЗ.Б.7

Направление подготовки (специальность) 271501.65 Строительство
железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализации «Строительство магистральных железных дорог»,
«Управление техническим состоянием железнодорожного пути», «Мосты».

Квалификация – специалист.

Форма обучения очная.

Екатеринбург

2012

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» составлена в соответствии с основной образовательной программой подготовки специалистов «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей». Дисциплина «Электротехника» преподается на основе ранее изученных дисциплин:

- 1) Физика
- 2) Высшая математика

И является фундаментом для изучения следующих дисциплин:

- 1) Автоматизация технологических процессов
- 2) Путевые машины

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Электрические машины» «20» сентября 2012 г. протокол № 1.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета «27» сентября 2012 г.

Согласование:

Автор, к.т.н. доцент.....В.А. Берзин

Зав. кафедрой «Электрические машины», к.т.н. доцент.....А.В. Бунзя

Декан строительного факультета.....Ю.В. Горелов

Программа согласована:

Председатель

учебно-методической комиссии факультета.....О.Л.Скутина

Рецензент, зав. кафедрой «Путь и железнодорожное строительство»,
д.т.н., профессорГ.Л. Аккерман

Курс 2

Семестр 4

Зачетные единицы – 2

Лекции – 18 ч

Лабораторные работы – 18 ч

Аудиторные занятия – 36 ч

Самостоятельные занятия – 36 ч

Всего часов – 72

Дифференцированный зачет – 4 сем.

Содержание рабочей программы

Введение ...	4
Цель дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины.	
1. Распределение учебных часов по темам, видам занятий и видам самостоятельной работы. ...	5
2. Содержание рабочей программы. ...	6
3. Самостоятельная и индивидуальная работа студентов. ...	10
4. Примерная тематика практических занятий. ...	11
5. Перечень лабораторных работ. ...	11
6. Образовательные технологии. ...	11
7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости. ...	12
8. Примерные вопросы к зачету. ...	13
9. Понятийно-терминологический словарь. ...	16
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины...	19
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины. ...	20
Приложение 1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. ...	21
Приложение 2. Методические указания по организации текущего контроля работы студентов. ...	23

Введение.

Цель дисциплины: научить студентов разбираться в основных закономерностях электрических и магнитных явлений и использовании их в практических целях.

В соответствии с поставленной целью выделяются следующие задачи изучения курса:

- Ознакомить студентов с основными законами электротехники
- Изучить методы расчета электрических и магнитных цепей
- Ознакомить с конструкциями и принципами действия электротехнических устройств и правилами их эксплуатации.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию следующих компетенций:

Профессиональные компетенции:

- Способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ПК-11).

Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

1. **Знать и понимать** основные законы электротехники, устройство и принцип действия основных электротехнических устройств (трансформаторов, генераторов, двигателей).
2. **Уметь** выполнять расчеты простейших электрических и магнитных цепей, проводить измерения параметров электрических цепей.
3. **Иметь/владеть** навыками работы с электроизмерительными приборами.

1. Распределение учебных часов по темам и видам занятий.

Таблица 1.

№ темы	Название тем рабочей программы	Объем учебных часов						Рекоменд. литература
		всего	В том числе					
			лекции	Практ. занятия	семинары	Лаб. Раб.	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	12	2	-	-	6	4	Л1, Д1,Д2
2	Однофазные цепи синусоидального тока	10	2	-	-	6	2	Л1, Л2, Л3
3	Трехфазные цепи синусоидального тока	8	2	-	-	4	2	Л1, Л2, Л4
4	Трансформаторы	6	2	-	-	2	2	Л1, Л4
5	Асинхронные двигатели	4	2	-	-	-	2	Л1, Л2, Л4
6	Машины постоянного тока	6	4	-	-	-	2	Л1, Л3
7	Электрический привод строительных механизмов	4	2	-	-	-	2	Л1, Л3, Л4
8	Электроснабжение строительства и путевого хозяйства	4	2	-	-	-	2	Л3, Л4
	Подготовка к зачету	18	-	-	-	-	18	
	Итого	72	18	-	-	18	36	

2. Содержание рабочей программы.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Законы Ома и Кирхгофа. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Режимы работы. Методы расчета электрических цепей постоянного тока.

Источники литературы: Л1 стр.5-8, 15-17, 24-35; Д1; Д2.

Контрольные вопросы.

1. Что означают понятия ветвь, узел, параллельное и последовательное соединение потребителей?
2. Написать формулы для вычисления эквивалентного сопротивления при последовательном и параллельном соединении потребителей.
3. Что означает понятие баланс мощностей в электрической цепи?
4. Почему уменьшается напряжение источника при увеличении тока в цепи?
5. Как распределяются напряжения на последовательно соединенных потребителях?
6. Как разделяются токи на параллельно соединенных потребителях?

Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

Способы представления синусоидальных величин. Векторные диаграммы для последовательной цепи. Расчет цепей с последовательным соединением потребителей. Резонанс напряжений. Коэффициент мощности.

Источники литературы: Л1 стр.33-44, 47-56, 60-80; Л2; Л3.

Контрольные вопросы.

1. Нарисовать пары векторов (напряжение и ток) для каждого вида нагрузки: R, L, C.
2. Что означает понятие $\cos\varphi$?
3. Как вычислить общее сопротивление цепи с последовательным соединением потребителей разного вида (R, L, C)?
4. Что означает понятие реактивная мощность.

Тема 3. Трехфазные цепи синусоидального тока.

Принцип действия трехфазного генератора. Способы соединения его обмоток. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Расчет токов, напряжений и мощностей в трехфазных цепях. Построение векторных диаграмм.

Источники литературы: Л1 стр. 101-103, 106-119; Л2; Л4.

Контрольные вопросы.

1. Что означают понятия «линейный» и «фазный» для напряжений и токов?
2. Какой провод называют нейтральным и для чего он используется?
3. Построить векторную диаграмму линейных и фазных напряжений для цепи с нейтральным проводом.
4. Назвать способы подключения потребителей в трехфазной цепи.
5. Какая нагрузка называется симметричной?
6. Как вычислить полную мощность, отдаваемую генератором в трехфазной цепи?

Тема 4. Трансформаторы.

Конструкция и принцип действия трансформатора, основные параметры. Основы расчета, схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания.

Источники литературы: Л1 стр. 193-197, 201-212, 222-232; Л4

Контрольные вопросы.

1. Что означает понятие коэффициент трансформации?
2. Назвать основные параметры трансформатора.
3. С какой целью проводят опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Для чего используют схему замещения трансформатора?
5. Как изменяется КПД трансформатора при увеличении тока нагрузки?
6. Какие физические явления определяют потери в стали и потери в меди у трансформаторов?

Тема 5. Асинхронные двигатели.

Конструкция и принцип действия. Механическая характеристика. Способы регулирования пускового момента.

Источники литературы: Л1 стр. 411-420, 435-439, 448-452; Л2; Л4.

Контрольные вопросы.

1. Назвать условия возникновения вращающегося магнитного поля.
2. Назвать основную особенность электрической цепи ротора асинхронного двигателя.
3. Что означает понятие «скольжение»?
4. На каких физических явлениях основан принцип действия асинхронного двигателя?
5. Что означает понятие «критическая скорость» для асинхронного двигателя?

Тема 6. Машины постоянного тока.

Конструкция и принцип действия. Реакция якоря, искрение на коллекторе. Способы соединения обмоток якоря и возбуждения. Внешние характеристики генераторов и механические характеристики двигателей.

Источники литературы: Л1 стр. 371-375, 381-396, 398-407; Л3.

Контрольные вопросы.

1. Назначение щеточно-коллекторного устройства.
2. Какие последствия в работе машин постоянного тока вызывает протекание тока в цепи якоря?
3. С какой целью используют разные способы соединения обмоток якоря и возбуждения?
4. Что называют внешней характеристикой генератора?
5. Что называют механической характеристикой двигателя?
6. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.

Тема 7. Электрический привод строительных механизмов.

Функциональная схема. Уравнение движения. Основные режимы работы. Выбор мощности двигателя, выбор вида и типа двигателя. Управление электроприводом.

Источники литературы: Л1 стр. 505-521; Л3; Л4.

Контрольные вопросы.

1. Что называется электроприводом?
2. По каким критериям выбирается мощность электродвигателя?
3. Назвать типовые режимы работы электропривода.
4. Что означает понятие «скоростная диаграмма»?
5. Что означает понятие «нагрузочная диаграмма»?

Тема 8. Электроснабжение строительства и путевого хозяйства.

Источники электроснабжения строительства. Схемы электроснабжения строительства. Основные приемники электроэнергии в строительстве. Устройство электрических сетей. Оборудование трансформаторных подстанций.

Источники литературы: Л3; Л4.

Контрольные вопросы.

1. Назовите основные источники электроснабжения.
2. Какие схемы электрических соединений выполняются для электростанций, используемых в строительстве?
3. Основные требования к воздушным линиям электропередач.
4. Особенности эксплуатации кабельных линий в строительстве.

3. Самостоятельная и индивидуальная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала с использованием рекомендованной литературы, подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к промежуточной аттестации.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам.

Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе.

Тема 3. Трёхфазные цепи синусоидального тока.

Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе.

Тема 4. Трансформаторы.

Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе.

Тема 5. Асинхронные двигатели.

Изучение теоретического материала.

Тема 6. Машины постоянного тока.

Изучение теоретического материала.

Тема 7. Электрический привод строительных механизмов.

Изучение теоретического материала.

Тема 8. Электроснабжение строительства и путевого хозяйства.

Изучение теоретического материала.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (дифференцированный зачет).

4. Практические занятия по дисциплине «Электротехника»
учебным планом не предусмотрены.

5. Перечень лабораторных работ.

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Исследование линейных электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений. Проверка законов Ома и Кирхгофа.

Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

Исследование электрических цепей с последовательным и параллельным соединением R, L, C.

Тема 3. Трехфазные цепи синусоидального тока.

Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей по схеме «звезда» и «треугольник».

Тема 4. Трансформаторы.

Определение параметров однофазного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания.

6. Образовательные технологии.

При реализации рабочей программы дисциплины «Электротехника» используются традиционные технологии. Лекции по дисциплине читаются в аудиториях, оснащенных современной мультимедийной техникой, а лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории, оснащенной лабораторными стендами для индивидуальной работы студентов.

Для выполнения и оформления отчетов по лабораторным работам студенты имеют реальную возможность воспользоваться услугами компьютерного класса кафедры «Путь и железнодорожное строительство».

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Таблица 2 – оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Результаты освоения дисциплины	Форма контроля				
	Текущий контроль лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение	Тестирование знаний студентов (i-exam.ru)	Защита отчетов по лабораторным работам	Защита расчетно-графических работ	Диф.зачет
1.Знание и понимание основных понятий, законов и методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока.	*	*	*	*	*
2.Умение применять на практике современные методы анализа электрических цепей	*		*	*	*
3.Владение навыками расчета и инструментального контроля показателей.			*	*	*

Примечание: практические занятия программой курса не предусмотрены, контрольных работ нет.

8. Примерные вопросы к зачету.

1. Что означают понятия ветвь, узел, параллельное и последовательное соединение потребителей?
2. Написать формулы для вычисления эквивалентного сопротивления при последовательном и параллельном соединении потребителей.
3. Что означает понятие баланс мощностей в электрической цепи?
4. Почему уменьшается напряжение источника при увеличении тока в цепи?
5. Как распределяются напряжения на последовательно соединенных потребителях?
6. Как распределяются токи на параллельно соединенных потребителях?
7. Нарисовать пары векторов (напряжение и ток) для каждого вида нагрузки: R, L, C.
8. Что означает понятие $\cos\varphi$?
9. Как вычислить общее сопротивление цепи с последовательным соединением потребителей разного вида (R, L, C)?
10. Что означает понятие резонанс напряжений?
11. Условия возникновения резонанса напряжений.
12. Что означает понятие реактивная мощность?
13. Что означают понятия линейный и фазный для напряжения и тока?
14. Какой провод называют нейтральным и для чего он используется?
15. Построить векторную диаграмму линейных и фазных напряжений для цепи с нейтральным проводом.

16. Назвать способы подключения потребителей к трехфазной цепи.
17. Какая нагрузка называется симметричной?
18. Как вычислить полную мощность, отдаваемую генератором, в трехфазной цепи?
19. Что означает понятие коэффициент трансформации?
20. Назвать основные параметры трансформатора.
21. С какой целью проводятся опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора?
22. Что означает понятие схема замещения трансформатора?
23. Как изменяется КПД трансформатора при увеличении тока нагрузки?
24. Какие физические явления определяют потери в стали и потери в меди у трансформатора?
25. Назначение щеточно-коллекторного устройства.
26. Какие последствия в работе машин постоянного тока вызывает протекание тока в цепи якоря?
27. Для чего используют разные способы соединения обмотки якоря и обмоток возбуждения?
28. Понятие о внешней характеристике генератора.
29. Понятие о механической характеристике двигателя.
30. Способы изменения механической характеристики двигателя постоянного тока.
31. Понятие о вращающемся магнитном поле.
32. Назвать условия возникновения вращающегося магнитного поля.
33. Назвать основную особенность электрической цепи ротора асинхронного двигателя.
34. Может ли ротор асинхронного двигателя вращаться со скоростью, равной скорости вращения магнитного потока статора?
35. Что означает понятие скольжение?

36. На каких физических явлениях основан принцип действия асинхронного двигателя?

37. Какие характерные точки имеет механическая характеристика асинхронного двигателя.

38. Назовите основные узлы конструкции аналоговых электроизмерительных приборов.

39. Перечислите виды аналоговых электроизмерительных приборов.

40. Назовите основные узлы функциональной схемы цифровых измерительных приборов.

41. С какой целью используют преобразователи неэлектрических величин в электрические?

42. Какие физические явления используют в преобразователях для измерения геометрических размеров, пути и скорости перемещения объекта, давления, температуры, светового излучения?

43. Измерительный мост: схема и принцип действия.

9. Понятийно-терминологический словарь курса (гlossарий).

Асинхронный двигатель – электрическая машина переменного тока. У которой скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля статора.

Баланс мощностей в электрической цепи – равенство мощности, отдаваемой источником, и суммы мощностей, выделенной на всех потребителях.

Ветвь – часть электрической цепи, по которой протекает один и тот же ток.

Внешняя характеристика генератора – зависимость напряжения на выходе генератора от тока, отдаваемого в нагрузку (внешнюю электрическую цепь).

Короткое замыкание – режим работы электрической цепи, когда ее сопротивление равно нулю.

Коэффициент мощности – отношение активной мощности к полной мощности, потребляемой от источника в цепях переменного тока.

Коэффициент трансформации – отношение напряжения на входе трансформатора к напряжению на его выходе, численно равное отношению количества витков первичной обмотки к количеству витков вторичной обмотки.

КПД трансформатора – отношение активной мощности на выходе трансформатора к активной мощности на его входе.

Линейное напряжение – напряжение между линейным и нейтральным проводами.

Механическая характеристика двигателя – функциональная зависимость скорости вращения от момента на валу.

Мощность активная – часть электрической энергии, которая преобразуется потребителем в другой вид энергии и безвозвратно уходит из электрической цепи.

Мощность реактивная – часть электрической энергии, которая преобразуется потребителем в энергию магнитного или электростатического поля и обратно в переменный ток, который возвращается источнику 50 раз в секунду.

Нейтральный провод – провод, соединяющий общую (нейтральную) точку обмоток генератора и общую (нейтральную) точку потребителей.

Параллельное соединение – ветви подключены к одной паре узлов.

Последовательное соединение – потребители соединены в одну ветвь, по ним протекает один и тот же ток.

Потери в меди – потери электрической энергии на нагревание проводов протекающим по ним электрическим током.

Потери в стали – потери электрической энергии на нагревание магнитопровода в результате циклического перемагничивания его материала и возникновения вихревых токов в нем.

Пусковой момент двигателя – значение механического момента на валу двигателя при нулевой скорости вращения (при включении).

Реакция якоря – изменение формы магнитного поля статора в результате воздействия на него магнитного поля якоря при протекании рабочего тока в обмотке якоря.

Резонанс напряжений – появление на реактивных участках электрической цепи напряжений, в несколько раз превышающих напряжение источника.

Симметричная нагрузка – совокупность потребителей в трехфазной цепи, когда полные сопротивления всех фаз равны между собой как по модулю, так и по углу сдвига фаз между током и напряжением.

Скольжение (в асинхронном двигателе) – относительная разность скоростей вращения магнитного поля статора и тела ротора.

Схема замещения трансформатора – графическая модель, позволяющая объединить первичную и вторичную электрические цепи реального трансформатора в одну электрическую схему и выполнить расчет ее методами расчета линейных электрических цепей.

Трансформатор – статический электромагнитный аппарат предназначенный для преобразования электрической энергии одного напряжения и тока в электрическую энергию другого напряжения и тока.

Узел – общая точка трех и более ветвей.

Фаза (в однофазной цепи переменного тока) – аргумент синусоидальной функции (переменная и постоянная составляющие).

Фаза (в трехфазных цепях) – отдельная независимая электрическая цепь со своим генератором и потребителем, если имеется нулевой провод.

Фаза (в трехфазных цепях) – потребитель, подключенный к двум линейным проводам (по схеме треугольника) или подключенный к одному линейному проводу и общей нейтральной точке потребителей (по схеме звезда без нейтрального провода).

Фазное напряжение – напряжение между линейным и нейтральным проводами, а также и напряжение на потребителе, подключенном по схеме треугольника.

Холостой ход – режим работы электрической цепи при отключенной нагрузке.

Якорь – ротор машины постоянного тока.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение.

А) Основная литература.

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. Учебное пособие для ВУЗов – М. Энергоатомиздат, 2003*.
2. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие. – Изд – во «Лань», 2012. Электронное издание, ссылка: [<http://e.lanbook.com/view/book/3553/>]
3. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. – Изд – во «Лань», 2012. Электронное издание, ссылка: [<http://e.lanbook.com/view/book/3190/>]
4. Борисов Ю., Липатов Д., Зорин Ю. Электротехника : учебник для вузов, 3 издание, стереотипное. — СПб. : БХВ-Петербург, 2012 г. Электронное издание, ссылка: [<http://ibooks.ru/reading.php?productid=26352>]

Б) Дополнительная литература.

1. Хаванских М.Д. Электротехника. Ч.1. Электрические цепи постоянного тока: сборник задач для контроля знаний студентов, – Екатеринбург, УрГУПС, 2009
*[https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_1930.pdf]
2. Азаров Е.Б., Шаповалов В.Н. О качественном анализе электрических цепей постоянного тока. Учебно-методическое пособие для преподавателей электротехники, – Екатеринбург, УрГУПС, 2008*[https://www.usurt.ru/in/files/umm/umm_1967.pdf]

* – данное издание находится в библиотеке УрГУПС

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Изучение курса «Электротехника» сопровождается выполнением ряда лабораторных занятий.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, которая оборудована 14 универсальными лабораторными стендами. Каждый стенд имеет полный набор элементов электрических цепей и источников постоянного и переменного тока.

Универсальные лабораторные стенды позволяют проводить лабораторные занятия фронтальным методом, т.е. все студенты выполняют одну лабораторную работу.

Имеется комплекс дидактических материалов:

1. Комплект плакатов по всем разделам дисциплины.
2. Кинофильмы: «Трансформаторы», «Асинхронные машины».
3. Карточки для контроля знаний студентов по всем разделам дисциплины «Электротехника».

Приложение 1

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала с использованием рекомендованной литературы, подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к аттестации по дисциплине (дифференцированному зачету).

Возможные виды самостоятельной работы, а также формы отчетности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Виды самостоятельной работы	Название тем и разделов рабочей программы	Объем (час)	Форма отчетности
Изучение лекционного материала в течение семестра	Электрические цепи постоянного тока (тема 1)	2	Текущий контроль
	Однофазные цепи синусоидального тока (тема 2)	2	
	Трехфазные цепи синусоидального тока (тема 3)	1	
	Трансформаторы (тема 4)	1	
Изучение теоретического материала, частично вынесенного на самостоятельную	Асинхронные двигатели (тема 5)	1	Текущий контроль
		1	
	Машины постоянного тока (тема 6)	1	

работу	Электрический привод строительных машин (тема 7)		
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Темы 1-4	9	Текущий контроль
Подготовка к дифференцированному зачету	Все темы рабочей программы	18	Дифференцированный зачет

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Уральский государственный университет путей и сообщения»
(ФГБОУ ВПО УрГУПС)
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
на 2013/2014 учебный год

Дисциплина «Электротехника»

Шифр дисциплины – СЗ.Б.5

Направление подготовки – «271501.65 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

Форма обучения – очная

Основание _____

(итоги ежегодного рассмотрения на кафедре, внесение изменений в учебный план, введение нового)

(учебного плана, введение новой типовой учебной программы, иные причины – указать, какие)

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Дополнения и изменения внесены на заседании кафедры _____

_____ протокол № _____ от _____ 200__ г.

Автор рабочей программы _____

(Ф.И.О., подпись)

Зав.кафедрой _____

(Ф.И.О., подпись)

Начальник управления образовательного
процесса _____

(Ф.И.О., подпись)

