

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ  
Декан, председатель совета

Тр.Ф факультета,

Батманов Э.З.

Подпись ФИО

18.09. 2018

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

Н.С.Суракатов  
ФИО

Подпись

29.09. 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Электроснабжение с основами электротехники Б1.Б.18.3

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 - «Строительство»,  
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Автомобильные дороги»

факультет Транспортный,

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника(степень) бакалавр  
бакалавр

Форма обучения очная, курс 3 семестр 5  
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 зет (108 ч.)

лекции 17 (час); экзамен —

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет 5 (семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) — - (семестр).

Зав. кафедрой

подпись

Т.А.Исмаилов

Начальник УО

подпись

Э.В. Магомаева

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **08.03.01 «Строительство»** и профилю подготовки «Автомобильные дороги»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от «18» 09 2018 года, протокол № 2

Зав. Выпускающей кафедрой  
по данному направлению и профилю подготовки

  
подпись

**Э. К. Агаханов**

**ОДОБРЕНО:**

Методической комиссией по  
укрупненным группам специальностей и  
направлений подготовки 08.03.01 -  
«Строительство»

Председатель МК

  
Азаяев М.Г., к.э.н., профессор  
«18» 09 2018

**АВТОР ПРОГРАММЫ:**

Миспахов И.Ш



## **1. Цели освоения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники».**

Целью освоения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» являются: освоение основных разделов электротехники, связанных с электротехническим оборудованием, используемым при защите в чрезвычайных ситуациях; приобретение знаний и навыков, необходимых в практической деятельности при решении вопросов, связанных с использованием электрической энергии и электрического оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин Б1 и непосредственно связана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла. Для освоения данной дисциплины необходимы знания разделов:

- физики: основные понятия об электрических величинах, закон сохранения энергии, строение вещества, электромагнетизм;
- математики: элементы аналитической геометрии, функциональная зависимость, производная и дифференциал, интегральное исчисление, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения.

Дисциплина является предшествующей для изучения части профессионального цикла дисциплин Б1.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Электроснабжение с основами электротехники.**

***В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:***

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-5);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6).

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**знать:** принципы построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем.

**уметь:** применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов.

**владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и электронике.

#### 4. Структура и содержание дисциплины Электроснабжение с основами электротехники

##### 4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости ( <b>по срокам текущих аттестаций в семестре</b> ) Форма промежуточной аттестации ( <b>по семестрам</b> )
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	Лекция 1 Тема *: «Введение». 1.Электрическая энергия, ее особенности и области применения. 2.Основные физические величины, применяемые в электротехнике. 3.Электрическая цепь и ее элементы.	5	1	2	2	4	6	Аттест. контр. Работа №1
2	Лекция 2 Тема *: «Линейные электрические цепи постоянного тока». 1.Схема электрической цепи постоянного тока в установившемся режиме. 2.Метод преобразования электрической цепи. 3.Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов. 4.Баланс мощностей в электрической цепи.		3	2	2	-	6	
3	Лекция 3 Тема *: «Электрические цепи синусоидального тока». 1.Основные понятия в электрических цепях синусоидального тока. 2.Основные параметры синусоидального тока. 3.Резистор в цепи синусоидального тока. 4.Индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока 5.Неразветвленные цепи синусоидального тока. Полное сопротивление. 6.Мгновенная активная, реактивная и полная мощности.		5	2	2	4	6	
4	Лекция 4. Тема *: «Трехфазные электрические цепи» 1. Общие понятия о трехфазном напряжении. 2. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Фазные и линейные напряжения и токи. 3. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников звездой и треугольником. 4. Симметричная и несимметричная нагрузка и их расчет. 5. Векторные диаграммы.		7	2	2	-	6	
5	Лекция 5 Тема *: «Магнитные цепи». 1.Магнитное поле. Основные параметры магнитного поля 2.Закон полного тока магнитной цепи. 3.Закон Ома для магнитной цепи. 4.Расчет неразветвленной магнитной цепи (прямая и обратная задачи).		9	2	2	4	6	
6	Лекция 6 Тема *: «Трансформаторы». 1.Назначение и область применения трансформатора. 2.Устройство трансформаторов. 3.Принцип действия однофазного трансформатора		11	2	2	-	6	

7	Лекция 7 Тема*: «Электрические машины». 1. Устройство асинхронных машин. 2. Принцип работы асинхронных двигателей. 3. Генераторы постоянного тока и их характеристики. 4. Способы пуска двигателя постоянного тока. 5. Электропривод.	13	2	2	4	7	Аттест. контр. Работа №3
8	Лекция 8 Тема*: «Основные промышленной электроники». 1. Элементная база современных электронных приборов. 2. Принцип работы электронных элементов (диод, стабилитрон, транзистор). 3. Элементы промышленной автоматики и их применение.	15	2	2	-	7	
9	Лекция 9 Тема: «Основные цифровой электроники». 1. Электронные ключи. 2. Мультивибраторы. 3. Триггеры. 4. Элементы вычислительных устройств. Микропроцессоры.	17	1	1	4	7	
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>57</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1,2	Исследование электрических цепей с линейными пассивными элементами при постоянных токах	4	1,2,4,5,6,7
2	3	Линейная неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока	4	1,2,4,5,6,7
3	6	Трехфазная электрическая цепь при соединении приемников “звездой” и “треугольником”	5	1,2,4,5,6,7
4	7	Однофазный трансформатор.	4	1,2,4,5,6,7
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

#### 4.3. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических занятий	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Основные элементы электрической цепи.	2	1,2,3,4,5
2	2	Преобразование приемников электрической цепи.	2	1,2,3,4,5
3	3	Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом законов Кирхгофа.	2	1,2,3,4,5
4	4	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом законов Кирхгофа.	2	1,2,3,4,5
5	5	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.	2	1,2,3,4,5
6	6	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом двух узлов.	2	1,2,3,4,5
7	7	Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока.	2	1,2,3,4,5
8	8	Расчет трехфазных электрических цепей при соединении приемников «звездой».	2	1,2,3,4,5
9	9	Расчет трехфазных электрических цепей при соединении приемников «треугольником».	1	1,2,3,4,5
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.	4	1,2,3,4,5	ПЗ, устный опрос, тесты
2	Методы расчета сложных цепей постоянного тока.	4	1,2,3,4,5	ПЗ, устный опрос, тесты
3	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	4	1,2,3,4,5	ПЗ, устный опрос, тесты
4	Тепловое действие электрического потока.	4	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
5	Анализ и расчет разветвленных магнитных цепей.	4	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
6	Расчет трехфазных электрических цепи при несимметричной нагрузке.	4	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
7	Трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.	4	1,2,3,4,5	ПЗ, устный опрос, тесты
8	Переходные процессы в электрических цепях	4	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
9	Синхронные машины	4	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
10	Способы пуска двигателя постоянного тока. Выбор типа электродвигателя.	4	1,2,3,4,5	ПЗ, устный опрос, тесты
11	Расчеты основных параметров электрооборудования	4	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
12	Микропроцессорные средства.	5	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты

13	Ионные и полупроводниковые приборы	5	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
14	Основы электрических измерений и используемая аппаратура.	3	1,2,3,6,7,8,9	ПЗ, устный опрос, тесты
<b>Итого:</b>		<b>57</b>		

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- IT-методы (ЛК)
- Командная работа (ЛБ, СРС)
- Индивидуальное обучение (ЛБ, СРС)
- Обучение на основе опыта (ЛБ)

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет не менее 33,3% аудиторных занятий (18 ч).

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### Перечень вопросов для входного контроля.

#### Физика

1. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Напряженность электрического поля.
4. Закон Ома для участка электрической цепи.
5. Основные элементы электрической цепи.
6. Законы электромагнитной индукции.
7. Силовые магнитные линии.
8. Основные магнитные явления.
9. Получение переменного тока.

#### Математика

1. Уравнения первой степени с одним неизвестным.
2. Понятие о векторах.
3. Система трех уравнений первой степени с тремя неизвестными.
4. Действия над векторами.



5. Правила действия над степенями.
6. Комплексная плоскость.
7. Действия над комплексными величинами.
8. Геометрическое изображение комплексного числа.
9. Тригонометрические функции любого угла.
10. Прямоугольные проекции, соотношения между сторонами треугольника.

### **Аттестационная контрольная работа №1**

2. Разновидности источников электрической энергии.
2. Основные элементы электрической цепи
3. Виды соединения элементов электрической цепи.
4. Законы Ома и Кирхгофа.
5. Баланс мощностей в электрической цепи.
6. Расчет электрической цепи с одним источником питания.
7. Расчет электрической цепи с несколькими источниками питания.
8. Переменный ток и его характеристики.
9. Индуктивный элемент и его характеристики.
10. Емкостной элемент.
11. Резистивный элемент.
12. Векторы тока и напряжения для индуктивного элемента, для емкостного элемента, для резистивного элемента.
13. Использование комплексных чисел при расчете цепи синусоидального тока.
14. Комплексное эквивалентное сопротивление при последовательном соединении элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
15. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
16. Треугольники токов и проводимостей.
17. Баланс активной и реактивной мощностей.
18. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

### **Аттестационная контрольная работа №2.**

1. Трехфазные цепи. Основные элементы.
2. Виды соединения нагрузки в трехфазной цепи.
3. Линейные и фазные напряжения и токи.
4. Соединение нагрузки по схеме «треугольника».
5. Соединение нагрузки по схеме «звезда».
6. Измерение мощности в трехфазной цепи.
7. Мощность трехфазной цепи и способы ее измерения.

### **Аттестационная контрольная работа №3.**

1. Устройство, принцип работы и типы трансформаторов.
2. Основные характеристики трансформаторов ( $\eta$ ,  $\beta$ ,  $\cos \varphi$ ,  $k$ ,  $P_2$ ).
3. Режимы работы трансформатора.
4. Измерительные трансформаторы.
5. Трехфазные трансформаторы.
6. Сварочные трансформаторы.
7. Устройство, принцип работы асинхронных двигателей.
8. Способы пуска и регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.
9. Генераторы, устройство и принцип работы, типы.
10. Электронные приборы (диод, транзистор, микросхемы, фотоэлектрические элементы).
11. Работа простейшего выпрямителя.
12. Усилители на транзисторах.

## Перечень зачетных вопросов по дисциплине Э и ОЭ

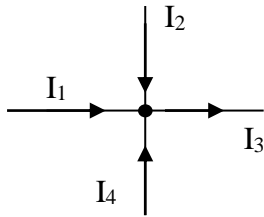
1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Закон Ома, Кирхгофа и их применение для анализа электрических цепей.
3. Метод расчета сложной электрической цепи с применением законов Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.
5. Метод узловых потенциалов.
6. Баланс мощностей.
7. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резистивных элементов.
8. Метод преобразования эл. цепей («звезды» и «треугольника»).
9. Электрические цепи синусоидального тока. Основные параметры и характеристики.
10. Действующее и среднее значение тока, э.д.с. и напряжения.
11. Активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
12. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
13. Емкость в цепи синусоидального тока.
14. Неразветвленные цепи синусоидального тока с R, L и C.
15. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.
16. Параллельно соединенные R, L, C в цепи синусоидального тока. Треугольники токов и проводимостей.
17. Комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
18. Расчет сложных цепей синусоидального тока символическим методом. Баланс активной и реактивной мощностей.
19. Резонанс напряжений и токов.
20. Многофазные цепи. Общие понятия и определения. Трехфазные цепи.
21. Обрыв нейтрального провода и обрыв линейного провода при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».
22. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» при несимметричной нагрузке фаз.
23. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником».
24. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (симметричная нагрузка).
25. Методы измерения мощности трехфазной цепи.
26. Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип работы.
27. Режимы работы трансформатора. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.
28. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.
29. Трехфазные трансформаторы. Области применения.
30. Устройство и принцип работы асинхронных двигателей. Типы роторов.
31. Способы пуска и регулировка скорости вращения асинхронных двигателей.
32. Устройство и принцип работы машин постоянного тока.
33. Способы возбуждения машин постоянного тока. Принцип самовозбуждения генераторов.
34. Полупроводниковые приборы, их характеристики и принцип работы.

## Образцы контрольных тестов

### 1. Электрической цепью называют

- Отдельные устройства, входящие в электрическую цепь
- Совокупность устройств и приборов для прохождения электрического тока
- Место соединения трех и более ветвей

### 51. Первый закон Кирхгофа имеет вид

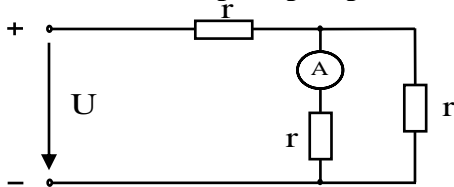


- $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0$
- $I_1 + I_2 - I_3 + I_4 = 0$
- $I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0$
- $-I_1 - I_2 - I_3 + I_4 = 0$

### 69. Ток параллельного соединения резисторов

- $I = I_1 - I_2 - \dots - I_n$
- $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
- $I = I_1 = I_2 \dots I_n$

### Показание амперметра при $U = 90 \text{ В}$ , $r = 30 \text{ Ом}$ составит



- $I = 1,5 \text{ А}$
- $I = 3 \text{ А}$
- $I = 1 \text{ А}$
- $I = 6 \text{ А}$

### Мгновенное значение переменного тока

$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$

$I = \frac{2I_m}{\pi}$

$i = I_m \sin \omega t$

### Комплексное сопротивление цепи при активно-емкостном характере имеет вид

$\underline{Z} = Ze^{j30}$

$\underline{Z} = Ze^{-j30}$

$\underline{Z} = Z$

### Соотношение между линейными $U_l$ , $I_l$ и фазными $U_\phi$ , $I_\phi$ в трехпроводной цепи, при соединении симметричного потребителя звездой

$U_l = U_\phi$

$I_l = \sqrt{3} I_\phi$

$I_l = I_\phi$

$I_\phi = \sqrt{3} I_l$

### Активная мощность в трехфазной цепи через линейные $U_l$ , $I_l$ и фазные величины $U_\phi$ , $I_\phi$ при симметричной нагрузке

$P = 3 U_\phi I_\phi \cos \varphi$

$P = U_\phi I_\phi \cos \varphi$

$P = 3 U_l I_l \cos \varphi$

$P = U_l I_l \cos \varphi$

### Статическое электромагнитное устройство, служащее для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте называется:

- трансформатором
- генератором
- двигателем

### Коэффициент трансформации – $K$ двухобмоточного трансформатора с числом витков первичной – $W_1$ и вторичной – $W_2$ обмоток

$K = \sqrt{W_1 W_2}$

$K = \sqrt{\frac{W_1}{W_2}}$

$K = \frac{W_1}{W_2}$

## Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Перечислите основные законы расчета цепей постоянного тока.
2. Напишите формулу для определения активной мощности в цепи переменного тока
3. По какой формуле вычисляется реактивная мощность?
4. Чему равно полное сопротивление участка цепи, если этот участок содержит два одинаковых параллельно соединенных сопротивления номиналом по 5 Ом?
5. Какие двигатели называются асинхронными?
6. Какие режимы работы трансформаторов вы знаете?
7. Какие машины имеют коллекторы?
8. Для чего служит заземление?
9. Каково отношение между фазными и линейными токами при соединении приемников «треугольником»?
10. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении приемников «звездой»?
11. Основные части асинхронного двигателя.
12. Каков принцип работы трансформатора?
13. Простейший однофазный трансформатор содержит две обмотки. Какая из них первичная? вторичная?
14. Фазное напряжение сети  $U_{\phi} = 127$  В. Определите линейное напряжение.
15. Какие приемники можно включать звездой без нулевого провода?
16. С какой целью сердечник трансформатора набирают из тонких изолированных друг от друга листов электротехнической стали?
17. Перечислите типы асинхронных двигателей
18. Назначение трансформаторов
19. Назначение плавких предохранителей в системе электроснабжения
20. Какие простейшие электронные приборы вы знаете?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издат-во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	ЛК, ПЗ	Электротехника и основы электроники	Иванов И. И.	2012 г.	30	1
2		Электротехника и электроника	Немцов В. М.	2012 г.	25	2
3	ЛК, ПЗ	Общая. Электротехника и основы промышленной электроники	Рекус Г. Г.	2008 г.	35	2
4	ЛК, ЛБ	Электротехника и электроника	Новожилов О. П.	2008 г.	34	1
5	ЛК, ПЗ	Электротехника и электроника	Жаворонков М.А.	2009 г.	40	2
6	ЛБ	Электротехника с основами электроники	И.С. Туревский	2009 г.	25	1
7	ЛБ	Мет. указания к выполнению лаб. работ №№ 1,2,3,4,5,6,7,8	Исмаилов Т.А., Казумов Р. Ш	2013 г.	50	10
<b>Дополнительная</b>						
8	ЛК,ПЗ	Электротехника с основами электроники	А.К. Славинский, И.С.Туревский	2011 г.	50	1
9	ЛК,ПЗ	Электротехника и электроника	М.В. Немцов, М.Л. Немцова	2007 г.	45	1
10	ЛК,ПЗ	Электротехника и электроника	М.В. Гальперин	2007 г.	34	1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Стенд для изучения простых электрических цепей постоянного тока
2. Стенд для изучения электрических цепей синусоидального тока.
3. Стенд для изучения трехфазных электрических цепей.
4. Стенд для изучения однофазного трансформатора.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 08.03.01. «Строительство» и профилю подготовки и профилю подготовки «Автомобильные дороги»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности) 08.03.01.«Строительство» и профилю подготовки «Автомобильные дороги»

подпись

Ф.И.О.