

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Импульсная техника**

Кафедра «Инженерная физика»  
физического факультета

Образовательная программа  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки  
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная

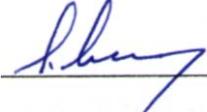
Статус дисциплины: вариативная по выбору

Рабочая программа дисциплины «Импульсная техника» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) от «3» сентября 2015г., №955

Разработчик: Шахсинов Г.Ш., к.ф-м.н. доцент кафедры «Инженерная физика».

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры Инженерная физика от « 17 » 02 2020 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 28 » 02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 02 » 03 2020 г. 

(подпись)

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Импульсная техника» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой «Инженерная физика».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний в областях импульсной техники, а также обучение их практическим навыкам работы с генераторами импульсных сигналов и приборами для измерения параметров импульсных сигналов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1, ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение промежуточного контроля в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
		Лекции и	Лаборато рные занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
8	72	18	18					54	Зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Импульсная техника» является формирование у студентов знаний в областях импульсной техники, а также обучение их практическим навыкам работы с генераторами импульсных сигналов и приборами для измерения параметров импульсных сигналов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Импульсная техника» в вариативную по выбору часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Импульсная техника» имеет логическую связь с некоторыми практическими и теоретическими дисциплинами ОПОП данной специальности. Изучаемая дисциплина базируется на естественнонаучном цикле и имеет связи со следующими дисциплинами: математика, физика, информатика. Математические методы широко используются при обработке результатов измерений.

Студенты перед изучением данной дисциплины должны иметь начальные знания по основам математического анализа и общему курсу физики.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знает: основные экспериментальные методы получения и обработки информации. Умеет: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеет: методами планирования, подготовки и выполнения профессиональных задач в области импульсной техники
ПК-2	Способность обрабатывать результаты экспериментов	Знает: математический аппарат и методы анализа результатов эксперимента Умеет: применять соответствующий математический аппарат Владеет: методами обработки экспериментальных данных в области импульсной техники

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Основы импульсной техники									
1	Введение	8	1	2				4	Опросы, представление докладов, участие в дискуссиях
2	Преобразования импульсов в линейных электрических цепях	8	3	2				4	
3	Импульсные трансформаторы	8	5	2				4	
4	Длинные линии	8	7	2				4	
5	Приборы для измерения импульсных сигналов. АЦП	8	9	2				4	
6	Импульсные ключи	8	11	2				4	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			12				24	
Модуль 2. Измерения в импульсной технике									
7	Генераторы импульсных сигналов	8	13	2				7	
8	Импульсные источники питания. Широтно-импульсная модуляция	8	15	2				7	
9	Измерения импульсных сигналов	8	16	2				10	
	зачет	8						6	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6				30	
	<b>ИТОГО:</b>			18				54	

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основы импульсной техники.

1. Введение. Основные понятия импульсной техники. Параметры импульсов. Виды импульсов. Основные понятия и классификация импульсов.

2. Преобразования импульсов в линейных электрических цепях. Элементы преобразования импульсов. Формирование импульсов линейными цепями. Передача импульсов через простейшие цепи.
3. Импульсные трансформаторы. Принцип действия и устройство импульсного трансформатора. Эквивалентная схема трансформатора. Паразитные параметры трансформаторов.
4. Длинные линии. Назначение и классификация линий передачи. Однородные и неоднородные линии. Искажения наносекундных импульсов при их передаче по линии.
5. Приборы для измерения импульсных сигналов. АЦП.
6. Импульсные ключи. Принцип работы электронного ключа. Транзисторные ключи. Упрощенная схема электронного транзисторного ключа.

Модуль 2. Измерения в импульсной технике.

1. Генераторы импульсных сигналов. Генератор напряжения треугольной и пилообразной формы.
2. Импульсные источники питания. Широтно-импульсная модуляция. Классификация источников вторичного электропитания. Структурные схемы источников электропитания
3. Измерения импульсных сигналов. Измерения с помощью осциллографа.

## 5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачет, информационные технологии в образовании. Зачет осуществляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ. Студенты делают устные доклады по темам занятий, участвуют в дискуссиях, работают в группах. Доклады должны быть небольшого объема (их представление должно занимать около 10 мин.). В идеале это наиболее интересный и полезный материал, извлеченный из нескольких источников, представляемый в виде рассказа.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к зачету;

Модуль 1. Основы импульсной техники.

1. Введение. Решение задач [1], с 3-8.

2. Преобразования импульсов в линейных электрических цепях. ознакомление с примером спектра радиоимпульсов, Решение задач [1] с. 12-17.
3. Импульсные трансформаторы. Работа с конспектом.
4. Длинные линии работа с конспектом. Решение задач [1], с 122-135.
5. Приборы для измерения импульсных сигналов. АЦП
6. Импульсные ключи пример выбора рабочей точки. Решение задач [1], с. 394-45 [1].

Модуль 2. Измерения в импульсной технике.

1. Генераторы импульсных сигналов выбор элементов схемы мультивибратора. Решение задач [1], с 163-170.
2. Импульсные источники питания. Широтно-импульсная модуляция. Работа с литературой. Работа с задачами и вопросами для самопроверки
3. Измерения импульсных сигналов. Работа с литературой. Работа с задачами и вопросами для самопроверки.

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Импульсные трансформаторы.
2. Импульсные источники питания.
3. Измерение импульсных сигналов.
4. Широтно-импульсная модуляция.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции ФГОС ВО	и из индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура оценивания
ПК-1 Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике		Знает: основные экспериментальные методы получения и обработки информации. Умеет: применять соответствующий физико-математический аппарат Владеет: методами планирования, подготовки и выполнения профессиональных задач в области импульсной техники	Устный опрос, письменный тест.

ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов		Знает: математический аппарат и методы анализа результатов эксперимента Умеет: применять соответствующий математический аппарат Владеет: методами обработки экспериментальных данных в области импульсной техники	Устный опрос, письменный тест.
---	--	---	--------------------------------

## 7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные испытания текущей аттестации производятся в форме контрольных опросов, тестов и коллоквиумов.

### **Образец вопросов для коллоквиума или контрольного опроса к теме:**

1. Каковы основные параметры импульсных сигналов?
2. Принцип работы импульсных трансформаторов.
3. Назовите основные приборы для измерения импульсных сигналов и принцип их работы.
4. Генераторы импульсных сигналов.
5. В чем заключается широтно-импульсная модуляция?

### **Примерные вопросы итоговой аттестации в форме зачета.**

1. Основные понятия импульсной техники. Параметры импульсов. Виды импульсов. Основные понятия и классификация импульсов.
2. Преобразования импульсов в линейных электрических цепях. Элементы преобразования импульсов.
3. Формирование импульсов линейными цепями. Передача импульсов через простейшие цепи.
4. Импульсные трансформаторы. Принцип действия и устройство импульсного трансформатора.
5. Импульсные трансформаторы. Паразитные параметры трансформаторов.
6. Длинные линии. Назначение и классификация линий передачи. Однородные и неоднородные линии.
7. Искажения наносекундных импульсов при их передаче по линии.
8. Приборы для измерения импульсных сигналов. АЦП.
9. Импульсные ключи. Принцип работы электронного ключа. Транзисторные ключи.
10. Измерения импульсных сигналов. Измерения с помощью осциллографа.
11. Генераторы импульсных сигналов.
12. Широтно-импульсная модуляция.
13. Импульсные источники питания.
14. Осциллограф принцип работы.
15. Измерения импульсных сигналов. Измерения с помощью осциллографа.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как оценка промежуточного контроля – 100 %.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Куффель, Е. Техника и электрофизика высоких напряжений [Текст]: [учеб.-справ. рук.] / Е. Куффель, В. Цаенгль ; пер. с англ. С.М.Смоляского под ред. И.П.Кужекина. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 517,[2] с.
2. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники [Текст]. Электрические цепи : Учебник для вузов / Бессонов, Лев Алексеевич. - 10-е изд. - М. : Гардарики, 2001. - 638 с.
3. Приборы сверхвысоких частот и оптического диапазона в вопросах и ответах. Часть 2. Полупроводниковые приборы СВЧ [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2012. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63353.html> (дата обращения: 06.10.2018)
4. Гайсин Ал.Ф. Электрические разряды постоянного и высокочастотного тока с проточными и непроточными электролитическими электродами в процессах модификации материалов и изделий при пониженных давлениях [Электронный ресурс] : монография / Ал.Ф. Гайсин, И.Ш. Абдуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 188 с. — 978-5-7882-1582-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62352.html> (дата обращения: 06.10.2018)

б) дополнительная литература:

1. Миловзоров, О.В. Электроника [Текст]: [учеб. для вузов] / Миловзоров, Олег Владимирович, И. Г. Панков. - 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 288 с.
2. Шишкин, Г.Г. Электроника [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 210300 - "Радиотехника" / Г. Г. Шишкин ; Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин . - М. : Дрофа, 2009. - 703 с.
3. Панасюк Ю.Н. Устройства сверхвысоких частот [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 211000 «Конструирование и технология электронных средств», 210400 «Радиотехника» очной и заочной форм обучения / Ю.Н. Панасюк, А.П. Пудовкин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с. — 978-5-

8265-1378-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63915.html> (дата обращения: 06.10.2018)

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
4. ЭБС IPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке ( доступ будет продлен).
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
6. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Оптимальным путем освоения дисциплины является посещение всех лекций и семинаров и выполнение предлагаемых заданий в виде докладов, тестов и устных вопросов. Успешное выполнение предлагаемых заданий обеспечивает возможность получения высоких баллов по модульно-рейтинговой системе.

На лекциях рекомендуется деятельность студента в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. На семинарских занятиях деятельность студента заключается в активном слушании докладов других студентов, предоставлении собственных докладов, участии в обсуждении докладов, выполнении контрольных заданий. Темы студенческих докладов выбираются по согласованию с преподавателем в соответствии с планом семинарских занятий. При подготовке доклада рекомендуется обсудить содержание будущего доклада с преподавателем и получить методические рекомендации по его подготовке, в том числе указания на литературу. Литература, помимо указанной в программе, может самостоятельно подбираться студентом,

в частности с привлечением источников из сети Интернет.

В случае, если студентом пропущено лекционное или семинарское занятие, он может освоить пропущенную тему самостоятельно с опорой на план занятия, рекомендуемую литературу и консультативные рекомендации преподавателя.

Проведению экзамена предшествует коллективная аудиторная консультация, на которой даются советы по подготовке к экзамену. В целом рекомендуется регулярно посещать занятия и выполнять текущие занятия, что обеспечит достаточный уровень готовности к сдаче зачета.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для доступа к дополнительной аудио-визуальной информации могут использоваться информационные ресурсы сети интернет. Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и всеми необходимыми для учебного процесса приборами, стендами и средствами измерений. Стандартная семинарская аудитория для группы 25 чел.