

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Импульсные процессы и импульсная техника

**Код модуля**  
1146958

**Модуль**  
Мощная импульсная техника

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бекетов Игорь Валентинович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	электрофизики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Бекетов Игорь Валентинович, Доцент, электрофизики

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Импульсные процессы и импульсная техника

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Импульсные процессы и импульсная техника

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-13 -Способность к профессиональной эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту приборов, электронных средств и электронных систем	<p>З-1 - Различать основные принципы генерирования электрических импульсов большой мощности</p> <p>З-2 - Описывать устройство генераторов большой мощности</p> <p>З-3 - Различать способы генерирования, сжатия и трансформирования наносекундных импульсов с использованием линий с распределенными параметрами и активных сред</p> <p>З-4 - Описывать основные методы электрофизической обработки материалов; явления, происходящие в процессе обработки материалов корпускулярными и электромагнитными излучениями</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

	<p>П-1 - Иметь практический опыт работы с современными генераторами большой электрической мощности</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт использования ионной, электронной и лазерной технологий</p> <p>У-1 - Выбирать с учетом практических целей тип устройства и его составных частей для генерирования импульсов с определенными заданными параметрами</p> <p>У-2 - Выбирать необходимый электрофизический способ обработки конкретного материала</p> <p>У-3 - Выбирать рабочие параметры установки; применять на практике ионные, электронные и лазерные технологии при обработке материалов</p>	
<p>ПК-14 -Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области физической электроники</p>	<p>З-1 - Различать основные принципы измерения быстропротекающих процессов в условиях действия электромагнитных полей</p> <p>З-2 - Различать правила построения эквивалентных схем измерения и правила согласования диагностического устройства и измерительного прибора</p> <p>З-3 - Характеризовать методы измерения основных параметров быстропротекающих электрофизических процессов</p> <p>З-4 - Определять элементы конструкции, параметры и характеристики приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт расчета диагностических устройств и их согласования с измерительными приборами для надежной регистрации параметров</p>	<p>Домашняя работа Лабораторные занятия Лекции Экзамен</p>

	<p>быстропротекающих электрофизических процессов</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор методик экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники</p> <p>У-1 - Выбирать с учетом практических целей методы измерения параметров процессов, рассчитывать диагностические устройства и согласовывать их с измерительным прибором</p> <p>У-2 - Использовать стандартные программные средства для расчета и моделирования параметров приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники</p>	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.9</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.1</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторных работ</i>	7,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
----------------------------	---

Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Схемы выпрямления переменного тока высокого напряжения.
2. Определение параметров разрядной цепи генератора импульсных токов.
3. Силовые характеристики одноосного магнитно-импульсного пресса.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

##### 5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Разряд емкостного накопителя.

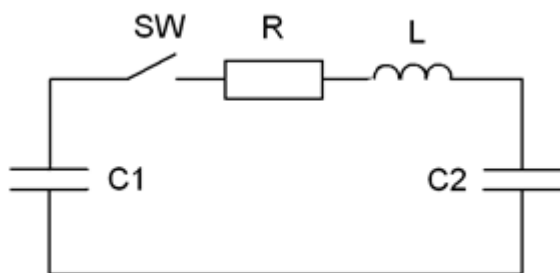
Примерные задания

Задача 1. Емкостной накопитель  $C$  предварительно заряжается от мощного источника до напряжения  $U_0$  и при замыкании искрового разрядника подключается к индуктивной нагрузке  $L$ . Без учета параметров источника и разрядника, считая их идеальными, провести оценку следующих величин: волновое сопротивление разрядной цепи; максимальный ток в разрядной цепи; частоту колебаний тока и их период; максимальную скорость изменения тока  $dI/dt$ . Параметры разрядной цепи и напряжение заряда ЕН:  $U = 30$  кВ;  $C = 1$  мкФ;  $L = 0,3$  мкГн.

Задача 2. Конденсатор  $C1$  (3 мкФ) предварительно заряжен до напряжения 10 кВ и при замыкании идеального ключа  $SW$  разряжается на емкостную нагрузку  $C2$  (1 мкФ). Разрядная цепь приведена на рисунке 1 и содержит последовательно соединенные индуктивность  $L$  (0,3 мкГн) и активное сопротивление  $R$  (0,1 Ом). Необходимо определить: волновое сопротивление разрядной цепи; частоту свободных колебаний контура; максимальный ток; максимальное напряжение на емкостной нагрузке  $U_{C2}$ ; декремент затухания;

частоту колебаний напряжения (тока).





LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Процессы в емкостных накопителях энергии при разряде на активную нагрузку.

Характерные случаи.

2. Прохождение электромагнитных волн через границу раздела двух линий; условия неискаженного прохождения. Метод компенсации неоднородностей в линиях.

3. Процессы в ёмкостных накопителях энергии при разряде на индуктивную нагрузку. Примеры.

4. Способы получения короткого импульса путем разряда однородных линий.

5. Генератор импульсных напряжений Фитча.

6. Анализ волновых процессов в линиях с распределенными параметрами с применением уравнений телеграфистов. Предельные и характерные случаи.

7. Устройство и принципы работы генератора импульсных напряжений Аркадьева-Маркса.

8. Однородные линии без потерь. Кабель и полосковая линия. Эквивалентная схема замещения линии.

9. Газонаполненный разрядник типа тригatron. Устройство и принципы работы.

10. Схема генерирования Блюмляйна для получения короткого импульса.

11. Газонаполненные разрядники с искажением поля. Устройство и принципы работы.

12. Компрессионные генераторы. Оптимизация и применения.

13. Газонаполненные двухэлектродные разрядники, в том числе с лазерным поджигом.

Устройство и принципы работы.

14. Принципы преобразования механической энергии в электрическую.

15. Высоковакуумный разрядники. Устройство и принципы работы.

16. Генераторы импульсных токов с параллельной коммутацией модулей ЕН.

17. Примеры практического применения ГИТ: плазменный ускоритель, рельсотрон.

18. Полупроводниковые разрядники: тиристор, тиристор с регенеративным управлением.

19. Общая характеристика и классификация коммутаторов; время включения, индуктивность, задержка включения, время восстановления, эрозия электродов, частотные характеристики, ресурс работы.

20. Генераторы тока с замыкателем нагрузки. Кроубар.

21. Примеры практического применения ГИТ: электрический взрыв проводников, магнитно-импульсная обработка материалов.

22. Неоднородные линии. Способы трансформирования импульсов неоднородными линиями.
  23. Трансформаторы коротких импульсов на однородных линиях. Инверторы импульсов.
  24. Полупроводниковые разрядники: реверсивно включаемый диодистор, тиристоры с пучковым управлением.
  25. Спиральный трансформатор коротких импульсов.
  26. Разрядники низкого давления. Устройство и принципы работы тиратронов.
  27. Генерирование импульсов тока при разряде индуктивных накопителей энергии (ИН). Особенности накопления и вывода электрической мощности из ИН.
  28. Сжатие электрических импульсов магнитным компрессором.
  29. Процессы в индуктивных накопителях энергии при разряде на активную нагрузку.
  30. Генератор высоковольтных импульсов с полностью твердотельной системой коммутации.
  31. Примеры практического применения ГИН: электронный ускоритель, генератор рентгеновского тормозного излучения.
  32. Генерирование импульсов в ЕНЭ с промежуточным ИН.
  33. Виды первичных источников энергии: ёмкостные и индуктивные накопители, маховые массы, взрывчатые вещества, химические аккумуляторы.
  34. Принципы работы и характеристика основных типов размыкателей.
  35. Общая характеристика мощных импульсных источников энергии и областей их применения.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-14	П-1 П-2	Домашняя работа Лабораторные занятия Лекции Экзамен