

Специальность: 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения»

РПД Б1.В.14 «Пускорегулирующие аппараты»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

В.В. Рожков

25» 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ АППАРАТЫ

Специальность: 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»

Уровень высшего образования: специалитет

Нормативный срок обучения: 5,5 лет

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Смоленск

Специальность: 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»
РПД Б1.В.14 «Пускорегулирующие аппараты»



Программа составлена с учетом ФГОС ВО по подготовке специалиста «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93.

Программу составил:

канд. техн. наук, доцент



подпись

Беляков Михаил Владимирович


ФИО

«24» июня 2021 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроники и микропроцессорной техники»

«25» июня 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:



подпись

Якименко Игорь Владимирович

ФИО

«02» июля 2021 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами



подпись

Зуева Елена Владимировна

ФИО

«02» июля 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование способностей осуществления контроля за изготовлением оптических кабелей; дисциплина выполняет требования проектно-конструкторского типа задач.

Задачи:

- знать принципы работы пускорегулирующих аппаратов люминесцентных источников излучения,
- уметь рассчитывать параметры пускорегулирующих аппаратов,
- владеть навыками определения условий и режимов эксплуатации пускорегулирующих аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Б1.В.14 «Пускорегулирующие аппараты» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Б1.В.04 «Источники и приемники оптического излучения», Б1.В.07 «Электроника и микропроцессорная техника», Б1.В.11 «Основы оптики», Б1.В.12 «Цифровые устройства ОЭС».

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: Б2.В.02(П) «Технологическая практика», Б2.В.03(Пд) «Преддипломная практика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации	ПК-3.1 Выполняет расчет приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знает: Как выполнять расчет приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования Умеет: Выполнять расчет приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования Владеет: Методами выполнения

<p>зации проектирования</p>		<p>расчетов приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>
	<p>ПК-3.2 Проектирует приборы оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Знает: Как выполнять проектирование приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования Умеет: Выполнять проектирование приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования Владеет: Методами выполнения проектирования приборов оплотехники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 9 шт. по 2 часа: 1.1. Назначение и классификация ПРА 1.2. Статические и динамические вольт-амперные характеристики разрядных ламп 1.3. Типы балластов 1.4. Коэффициент пульсаций разрядных ламп 1.5. Аппараты мгновенного зажигания 1.6. Аппараты быстрого зажигания 1.7. ПРА, обеспечивающие зажигания импульсным напряжением 1.8. Схемы с полупроводниковым стартером 1.9. ПРА светодиодных ламп
2	лабораторные работы 4 шт. по 4 часа: 2.1. Изучение работы разрядной лампы с разными типами балластов 2.2. Изучение схемы включения с индуктивным балластом 2.3. Изучение схемы с расщепленной фазой 2.4. Изучение схем включения светодиодов
3	Самостоятельная работа студентов: 3.1. Условия устойчивости режима работы ламп в контуре 3.2. Критерии выбора схем включения разрядных ламп 3.3. Схемы со стартером тлеющего разряда 3.4. ПРА с импульсными зажигающими устройствами 3.5. Конденсаторные и комбинированные ИЗУ 3.6. Электронные ПРА

Текущий контроль: опрос по темам лекционных занятий, защита лабораторных работ.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Лекция, составленная на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине

2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа) Допуск к лабораторной работе
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
4	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса Технология письменного контроля, в том числе тестирование

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы текущего контроля

1. Схема измерения параметров ЛЛ.
2. Схема измерения параметров дросселя.
3. Номинальная ЛЛ, ее параметры.
4. ДОО, его параметры.
5. Пусковой режим работы бесстартерного ПРА, измерение параметров этого режима.
6. Рабочий режим работы бесстартерного ПРА, измерение параметров этого режима.
7. Резонансная схема бесстартерного ПРА, ее работа.
8. Условия надежного зажигания ЛЛ; условия, обеспечивающие большой срок службы ЛЛ.
9. ЛЛ для бесстартерных ПРА, высокоомные и низкоомные электроды.
10. Назначение и устройство стартера тлеющего разряда.
11. Работа стартера тлеющего разряда.
12. Параметры стартеров тлеющего разряда и условия их измерения.
13. Установки для измерения параметры стартеров тлеющего разряда.
14. Работа лабораторного стенда.
15. Необходимость балласта для работы разрядных ламп, преимущества и недостатки активного, индуктивного, емкостного и емкостно-индуктивного балластов.
16. Зависимость стабильности работы схем от коэффициента m .
17. Чем определяется и какой получается сдвиг по фазе осциллограмм и векторов?
18. Измерение осциллограмм: фазировка, напряжение прикосновения.
19. Регулировка и измерение сопротивления балластов.
20. Способы компенсации реактивной мощности схемы. Почему $k_{\max} < 1$? Расчет емкости компенсирующего конденсатора.
21. Определение коэффициента пульсаций, способы измерения $k_{п,ф}$, $k_{п,Е}$.
22. Разгорание разрядных газовых и парометаллических ламп различного давления.

23. Регулировка и измерение параметров дросселя.
24. Преимущества и недостатки схемы с расщепленной фазой.
25. Определение коэффициента пульсаций, способы измерения $k_{п,ф}$, $k_{п,Е}$.
26. Чем определяется и какой получается сдвиг по фазе осциллограмм и векторов; какой желателен сдвиг токов ламп в схеме с расщепленной фазой?
27. Измерение осциллограмм: фазировка, напряжение прикосновения.
28. Приэлектродные (катодная и анодная) области разряда, столб; приэлектродные (катодное и анодное) падение напряжения, напряжение на столбе.
29. Зависимость катодного падения потенциала и продольного градиента потенциала от тока разряда и внешнего подогрева, самостоятельный и несамостоятельный разряды.
30. Переход из тлеющего разряда в дуговой и обратно.
31. Работа источника тока в режимах “—”, “~”; “пульс”, “пост”. Условия работы источника тока.
32. Работа цепи подогрева электродов ЛЛ. Высокоомные и низкоомные электроды.

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Назначение ПРА.
2. Классификация ПРА.
3. Статические вольт-амперные характеристики разрядных ламп.
4. Динамические вольт-амперные характеристики разрядных ламп.
5. Условия устойчивости режима работы ламп в контуре.
6. Типы балластов: активный балласт.
7. Типы балластов: индуктивный балласт.
8. Типы балластов: емкостный и индуктивно-емкостной балласты.
9. Коэффициент пульсаций разрядных ламп.
10. Методы расчёта контура с разрядной лампой в цепи переменного тока.
11. Критерии выбора схем включения разрядных ламп.
12. Аппараты мгновенного зажигания: простейшие и резонансные схемы.
13. Аппараты мгновенного зажигания: схемы на базе трансформаторов или автотрансформаторов и комбинированные схемы.
14. Аппараты быстрого зажигания: простейшие и резонансные схемы.
15. Аппараты быстрого зажигания: схемы на базе автотрансформаторов и комбинированные схемы.
16. ПРА, обеспечивающие зажигания импульсным напряжением. Стартёрные ПРА: общая характеристика.
17. Схемы со стартёром тлеющего разряда.
18. Схемы с полупроводниковым стартёром.
19. Общая характеристика ПРА с импульсными зажигающими устройствами.
20. ИЗУ группы прерывателей. Резонансные ИЗУ.
21. Конденсаторные и комбинированные ИЗУ.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – Зачёт с оценкой

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответству-

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	ющей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: лаборатория В-225 «**Источники излучения и ПРА**», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена четырьмя лабораторными стендами.

В основное оборудование лаборатории входят следующая аппаратура, необходимая для проведения лабораторных работ по дисциплине «Пускорегулирующие аппараты»: лабораторные стенды для исследования схем включения ламп с различными типами балластов, схем с расщеплённой фазой, схем с индуктивным балластом, схем светодиодных ламп.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Справочная книга по светотехнике / общ. ред. Ю. Б. Айзенберг, Г. В. Боос ; науч. ред. С. Г. Ашурков, Л. П. Варфоломеев . – 4-е изд., полностью перераб. и доп . – Москва : [б. и.], 2019 . – 892 с. - ISBN 978-5-6043163-0-6 .
2. Давиденко Ю.Н. Современная светотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных, галогенных ламп, светодиодов, элементов "Умного дома". – СПб.: Наука и техника, 2008. – 320 с.

Дополнительная литература.

2. Краснопольский А. Е. и др. Пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп (**монография**). – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 206 с.

Список авторских методических разработок.

1. Пускорегулирующие аппараты. **Методические указания** к лабораторным работам по дисциплине "Пускорегулирующие аппараты"/ Сост.: В. В. Нюбин. — Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2012. – 40 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10