

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адемович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 23.06.2022 11:05:32

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a995ad1080663082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский**

технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Лениногорский филиал

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 28 » 03 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.О.28 Источники питания

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Машины и оборудование нефтяных и
газовых промыслов

Лениногорск 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021г. № 727.

Разработчики:

Сухарев А.А., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

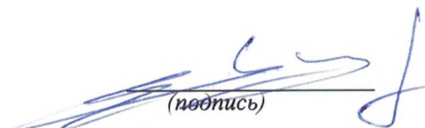

(подпись)

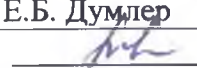
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.03.2022, протокол № 7.

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Елена Борисовна, канд.техн.наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	22.03.2022	7	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.03.2022	7	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	-	-	 Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Источники питания» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области силовых электропреобразовательных устройств и устройств электропитания, выполненных на их основе.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются изучение основ функционирования, принципов построения, параметров и характеристик основных устройств электропитания, методов их анализа и расчета, компьютерного моделирования; принципов построения устройств электропитания, их структур; формирование навыков практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	2 3Е/72	16/0	16/0	-	-	-	-	0,3	-	-	39,7/0	-	Зачет
Итого	2 3Е/72	16/0	16/0	-	-	-	-	0,3	-	-	39,7/0	-	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
8	2 3Е/72	6/0	4/0	-	-	-	-	0,3	-	-	58/0	3,7	Зачет
Итого	2 3Е/72	6/0	4/0	-	-	-	-	0,3	-	-	58/0	3,7	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов машиностроении	ИД-1_{ОПК-7} Обоснованно выбирает современные основные и вспомогательные материалы для производства изделий и методы их рационального использования ИД-2_{ОПК-7} Использует современные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3_{ОПК-7} Оценивает экологичность и безопасность использования выбранных ресурсов в машиностроении	Знает - типовые методы использования источников питания для разработки энергосберегающих технологий в соответствии с техническим заданием Умеет - применять основные источники питания для разработки энергосберегающих технологий в соответствии с техническим заданием Владеет - навыками использования основных источников питания для разработки энергосберегающих технологий в соответствии с техническим заданием
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИД-1_{ОПК-9} Анализирует техническую документацию по технологическому оборудованию ИД-2_{ОПК-9} Выбирает технологическое оборудование с целью его эффективного применения ИД-3_{ОПК-9} Способен внедрять и осваивать технологическое оборудование при решении профессиональных задач	

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
5 семестр						
Раздел 1. Элементы источников питания. Источники питания без преобразования частоты						
1.1. Основные элементы схем источников питания	4	1				3
1.2. Источники тока и напряжения. Физические процессы накопления, передачи и преобразования электрической энергии	14	1	8			5
1.3. Характеристики и электрические модели силовых элементов	6	2				4
1.4. Электрические требования к процессам электрической сварки	6	2				4
1.5. Схемотехника источников питания без преобразования частоты	15	2	8			5
1.6. Тепловые и электрические режимы работы источников питания	6	2				4
Раздел 2. Источники питания с преобразованием частоты						
2.1. Причины повышения частот преобразования	7	2				5
2.2. Схемотехника источников питания с преобразованием частоты	7	2				5
2.3. Типовые бестрансформаторные (с гальванической связью) и трансформаторные (с гальванической развязкой) схемы преобразователей	6,7	2				4,7
Промежуточная аттестация (зачет)	0,3				0,3	
Итого за семестр	72	16	16		0,3	39,7

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Элементы источников питания. Источники питания без преобразования частоты

1.1. Основные элементы схем источников питания

Основные элементы схем источников питания (предохранители, реле, резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, трансформаторы и дроссели, микросхемы), их условные графические обозначения (УГО), назначение и реакция на протекание электрического тока (на приложенное напряжение).

1.2. Источники тока и напряжения. Физические процессы накопления, передачи и преобразования электрической энергии

Источники тока и напряжения (идеальные и реальные, постоянного и переменного тока). К.п.д. и баланс мощностей. Коэффициент мощности. Понятие электрических, электростатических и магнитных цепей. Физические процессы накопления, передачи и преобразования электрической энергии.

1.3. Характеристики и электрические модели силовых элементов

Основные характеристики и электрические модели силовых конденсаторов, дросселей и трансформаторов. Особенности мощных ключевых транзисторов (биполярных, полевых, IGBT) и диодов. Кондуктивная связь и гальваническая развязка.

1.4. Электрические требования к процессам электрической сварки

Типы нагрузок источников питания (активные и реактивные, постоянные или изменяющиеся во времени). Физические процессы электрической сварки. Электрические требования по обеспечению стабильной сварочной дуги.

1.5. Схемотехника источников питания без преобразования частоты

Схемотехника источников питания без преобразования частоты: структурная схема и подключение нагрузки, выбор или расчет трансформатора, выбор и расчет схемы выпрямителя, выбор и расчет сглаживающего фильтра, выбор или расчет стабилизаторов напряжения/тока, расчет мощности рассеяния и к.п.д.

1.6. Тепловые и электрические режимы работы источников питания

Тепловые и электрические режимы работы источников питания, проектирование схем тепловой и токовой защиты, выбор средств защиты от помех сети и помех самого блока питания.

Раздел 2. Источники питания с преобразованием частоты

2.1. Причины повышения частот преобразования

Переход на повышенные частоты преобразования электрической энергии. Выигрыш (в габаритах, массе, к.п.д., стоимости) такого перехода для источника питания.

2.2. Схемотехника источников питания с преобразованием частоты

Схемотехника источников питания с преобразованием частоты: структурные схемы, типы управления, применение коррекции коэффициента мощности, проектирование схем защиты, выбор мер защиты от помех сети и помех самого блока питания.

2.3. Типовые бестрансформаторные (с гальванической связью) и трансформаторные (с гальванической развязкой) схемы преобразователей

Типовые бестрансформаторные (с гальванической связью) и трансформаторные (с гальванической развязкой) схемы преобразователей постоянного напряжения в постоянное (инверторов напряжения): понижающих, повышающих, повышающе-понижающих, прямых, обратноходовых, однотактных, двухтактных, полумостовых, мостовых.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего контроля и промежуточной аттестации), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Источники питания электротехнологических установок. [Электронный ресурс] / Паршин А.М., Первухин М.В., Тимофеев В.Н. – Электрон. дан. - Красноярск.: СФУ, 2015. - 108 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550375>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Чернышов Г.Г., Шашин Д.М. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением. [Электронный ресурс]. – СПб: Лань, 2013. - 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/12938/#2>

2. Корякин-Черняк С.Л., Шустов М.А., Партала О.Н., Повный А.В. Электротехнический справочник. Практическое применение современных технологий [Электронный ресурс]. – М.: Наука и техника, 2014. - 592 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/58373/#1>

3. Милютин В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник - М.: ИЦ Академия, 2016. 386 с. Рек. ФГУ

4.1.3 Методические материалы

1. Петровский В.В., Петровская М.В., Шахтурин Д.В. Источники вторичного электропитания [Электронный ресурс]. Лабораторный практикум – Электрон. дан. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2014. 45 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2215/297.pdf/index.html>

2. ГОСТ Р 52907-2008. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры. Термины и определения. – Введ. 2009-01-01. – М.: ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”, 2008. – IV, 8 с.

3. ГОСТ 23414-84. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Термины и определения. – Введ. 1986-01-01. – М.: Издательство стандартов

4. Электронный курс «Источники питания» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=267332_1&course_id=13756_1

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Электронный курс «Источники питания» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 267332_1&course_id= 13756_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=267332_1&course_id=13756_1)

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znaniy.com». URL: <https://znaniy.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий	- мультимедийный проектор; - ноутбук;

	лекционного типа (Л. 302)	- настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья ; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.
Лабораторные занятия	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 105)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1.	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3.	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину