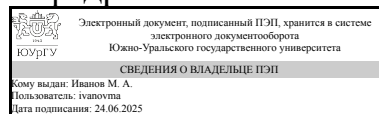


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



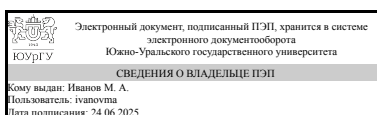
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13.01 Источники питания для сварки
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Роботизация и инжиниринг сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

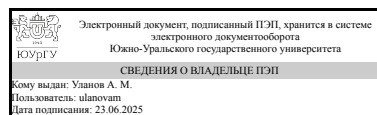
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. М. Уланов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучить основы теории работы источников питания для дуговой сварки, их устройство, принципы выбора источника в зависимости от способа сварки, особенности эксплуатации источников. Задачи изучения дисциплины: - изучить основные характеристики источников питания, теорию и принципы работы источников разного назначения, - изучить устройство и электросхемы источников питания, - изучить способы регулирования режимов сварки, - изучить настройку оборудования для сварки на заданный режим, - изучить электрические цепи источников питания

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя историю возникновения, развития сварочного оборудования с учетом истории появления различных видов сварки. Классификацию источников питания, требования к источникам питания. В дисциплине рассмотрена сварочная дуга и ее характеристики, условия устойчивости горения дуги, регулирование горения дуги изменением значений основных сварочных параметров; рассмотрено влияние особенностей сварочной дуги на выбор источника питания. Подробно рассмотрены группы сварочных источников: сварочные трансформаторы, сварочные выпрямители, сварочные преобразователи, сварочные агрегаты, сварочные источники инверторного типа. Рассмотрены как сильные, так и слабые стороны каждого из них. Даны подробные классификации источников в зависимости от назначения: мощности, роду, используемого тока, форме внешней характеристики дуги. Дисциплина содержит информацию о специализированных источниках питания, а так же основные правила эксплуатации источников и технику безопасности при работе с источниками для сварки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	Знает: Опыт производства и конструктивные особенности сварочного оборудования Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Определение необходимого состава и количества сварочного оборудования для производства сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Техническая диагностика сварных строительных конструкций, Технология и оборудование сварки плавлением, Сварка в строительстве,	Нормативная документация в сварочном производстве, Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций,

<p>Конструирование и расчет сварных сооружений, Источники энергии и тепловые процессы при сварке, Основы проектирования, Физико-химические и металлургические процессы при сварке, Проектный практикум сварочного производства, Аттестация сварочного производства, Проектирование сварных конструкций, Основы плавления и затвердевания металлов, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (3 семестр), Учебная практика (исследовательская) (1 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)</p>	<p>Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)</p>
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Основы плавления и затвердевания металлов	<p>Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов</p>
Сварка в строительстве	<p>Знает: Основные виды сварки, типы соединений и технологии производства сварочных работ при возведении объектов капитального строительства Умеет: Применять методы неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений строительных конструкций Имеет практический опыт: Разработки технологических карт на сварку стальных строительных конструкций</p>
Источники энергии и тепловые процессы при сварке	<p>Знает: Технологические процессы сварки Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)Проведение мероприятий по повышению производительности труда,</p>

	<p>рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).</p>
Техническая диагностика сварных строительных конструкций	<p>Знает: Основные методы и средства в области технической диагностики сварных соединений строительных конструкций. Умеет: Применять методы неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений строительных конструкций. Имеет практический опыт: Изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области технической диагностики строительных конструкций.</p>
Проектный практикум сварочного производства	<p>Знает: Производственные циклы изготовления сварных изделий. Умеет: Имеет практический опыт: Составления технологии, проектирования, изготовления, контроля производства.</p>
Проектирование сварных конструкций	<p>Знает: Требования нормативной документации в области проектирования сварных конструкций. Умеет: Проектировать сварные конструкции. Имеет практический опыт: Выполнять типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость сварных строительных конструкций.</p>
Технология и оборудование сварки плавлением	<p>Знает: Нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, инструмента, электроэнергии. Технологий сварочного производства. Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования. Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Контроль расходования сварочных материалов. Проведение мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции.</p>
Конструирование и расчет сварных сооружений	<p>Знает: Методы конструирования и расчета элементов сварных сооружений. Умеет: Проектировать сварные конструкции любой сложности. Имеет практический опыт: Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления,</p>

	монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности
Физико-химические и металлургические процессы при сварке	Знает: Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукцииАнализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).
Аттестация сварочного производства	Знает: Положения об аттестации сварочного производства Умеет: Заполнять бланки аттестации Имеет практический опыт: Аттестации сварочного производства
Основы проектирования	Знает: Требования единой системы конструкторской документации Умеет: Проектировать сварные соединения конструкций Имеет практический опыт: Обозначения сварных соединений согласно ЕСКД
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство
Учебная практика (исследовательская) (1 семестр)	Знает: Требования к составлению отчета Умеет: Имеет практический опыт: Посещения промышленных предприятий
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (3 семестр)	Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов,

	включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	85,5	85,5
Подготовка к зачету	10	10
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	75,5	75,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Свойства сварочной дуги и требования к источникам питания для дуговой сварки. Режимы работы источников питания.	8	4	0	4
2	Сварочные трансформаторы	14	4	6	4
3	Сварочные выпрямители	14	4	6	4
4	Сварочные генераторы	6	2	2	2

5	Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов. Эксплуатация источников	6	2	2	2
---	--	---	---	---	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Вводная лекция. Исторический экскурс. Свойства сварочной дуги и требования к источникам питания. Сварочная цепь. Классификация источников, общие требования к ним, внешняя характеристика источника. Сварочная дуга, характеристики дуги.	1
2	1	Устойчивость энергетической системы "Источник – дуга". Коэффициент устойчивости, требования к форме внешней характеристики источника.	2
3	1	Режим работы источников, коэффициент относительной продолжительности нагрузки и включения. Климатические исполнения и категории размещения источников. Структура обозначения источников.	1
4	2	Сварочные трансформаторы. Основы теории работы сварочных трансформаторов, основные уравнения, упрощенная схема замещения. Классификация трансформаторов	2
5	2	Функциональные схемы однопостовых сварочных трансформаторов с подвижными обмотками, подвижными шунтами с витковым регулированием	1
6	2	Сварочные трансформаторы с электрическим регулированием. Электрические схемы и конструкция магнитных систем, регулирование внешних характеристик, регулирование режимов.	1
7	3	Сварочные выпрямители. Классификация и функциональные схемы сварных выпрямительных установок, назначение отдельных узлов. Схема выпрямления	1
8	3	Сварочные выпрямители с внешними характеристиками падающей формы. Функциональные схемы. Назначение и устройство узлов. Регулирование режимов	1
9	3	Сварочные выпрямители с жесткими внешними характеристиками. Функциональные схемы, формирование внешних характеристик, регулирование выходного напряжения	1
10	3	Универсальные сварочные выпрямители ВДУ. Функциональная схема, устройство и назначение основных узлов.	1
11	4	Сварочные генераторы. Основные теории работы сварочных генераторов, электрические схемы.	1
12	4	Устройство коллекторных и вентильных генераторов. Сварочные преобразователи и агрегаты.	1
13	5	Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов. Инверторные источники питания для сварки. Основные правила эксплуатации источников питания.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Сварочные трансформаторы.	2
2	2	Ознакомление со схемами и устройством трансформаторов, принципами регулирования режимов, основными правилами эксплуатации	4
3	3	Сварочные выпрямители.	2

4	3	Изучение схем и конструкции выпрямителей, принципа работы. Правила подключения и эксплуатации	4
5	4	Сварочные преобразователи и специализированные источники, основные узлы и их работа.	2
6	5	Выпрямители инверторного типа. Правила эксплуатации	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Расчет источников питания	2
2	1	Расчет трансформатора	2
3	2	Сварочные трансформаторы. Снятие внешних характеристик трансформаторов	2
4	2	Сварочные трансформаторы. Снятие регулировочных характеристик трансформаторов	2
5	3	Сварочные выпрямители. Снятие внешних и регулировочных характеристик выпрямителей	4
6	4	Сварочные генераторы снятие. Внешних и регулировочных характеристик	2
7	5	Изучение основных узлов сварочного инвертора	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Литература из раздела "учебно-методические материалы"	7	10
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	Литература из раздела "учебно-методические материалы"	7	75,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ.	экзамен

						Максимальное количество баллов за контрольные работы без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	экзамен
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	экзамен
10	7	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины.	экзамен

						При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %	
11	7	Промежуточная аттестация	экзамен	-	5	Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый студент в порядке живой очереди вытягивает билет. В билете содержится 2-3 вопроса, из разных разделов, изучаемой дисциплины. Студент в течение 40 минут готовится к ответу. Студенты, готовые отвечать, подходят к преподавателю. Во время зачета студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом при подготовке к ответу. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 5 баллов. Студент получает 5 баллов, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; –при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности в формулировке при этом, отвечает на уточняющие вопросы преподавателя; –показывает знание материала. Студент получает 3 балла, если: – не полностью отвечает на вопросы билета; – при ответе на вопросы билета допускает неточности в формулировке, допускает неточности при ответе на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает поверхностное знание материала. Студент отправляется на пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

экзамен	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	--	---

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	10	11
ПК-2	Знает: Опыт производства и конструктивные особенности сварочного оборудования	+	+	+		+
ПК-2	Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования	+	+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: Определение необходимого состава и количества сварочного оборудования для производства сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности	+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Браткова, О. Н. Источники питания сварочной дуги Учебник для вузов по спец. "Оборуд. и технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1982. - 182 с. ил.
2. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги. Сварочные генераторы Текст. лекций Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Оборуд. и технология свароч. пр-ва. - Челябинск: ЧПИ, 1987. - 25 с. ил.
3. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги Учеб. пособие В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 40,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Александров, А. Г. Источники питания для дуговой сварки Учеб. пособие для подгот. рабочих на пр-ве. - М.: Машиностроение, 1982. - 79 с. ил.
2. Шрайбер, Г. 300 схем источников питания: Выпрямители. Импульсные источники питания. Линейные стабилизаторы и преобразователи. - М.: ДМК, 2000. - 213 с. ил.
3. Готтлиб, И. М. Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы И. М. Готтлиб. - М.: Постмаркет, 2002. - 541,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. - «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2012 № 1-12; 2013 № 1-6).

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил.
2. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Источники питания для сварки"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил.
2. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Источники питания для сварки"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000270342?base=SUSU_METHOD

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	214(ТК) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	216а(тк) (Т.к.)	Лабораторные стенды
Практические занятия и семинары	02 (1)	Макеты оборудования, плакаты.
Лабораторные занятия	02 (1)	Лаборатория источников питания с действующими источниками: ТДМ-317, ТС-500, ТДЭ-254, ВД-302, ВДУ-504, ВДГ-301, ВС-500, ВДГ-601, ВДУ-7201,ТДФ-1601