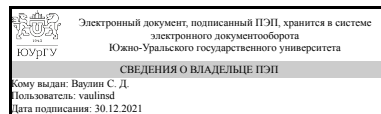


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



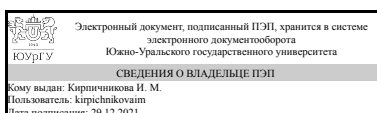
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.07 Качество электроэнергии в системах электроснабжения для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

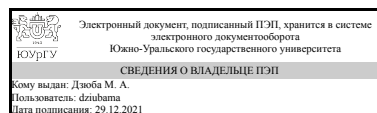
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. М. Кирпичникова

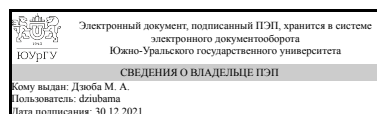
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



М. А. Дзюба

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



М. А. Дзюба

1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка специалиста, способного решать технические задачи, связанные с взаимовлиянием друг на друга при совместной работе технических средств в системах электроснабжения. Задачи дисциплины: дать представление о понятии качество электроэнергии, знания о причинах ухудшения качества электроэнергии, влиянии на технические средства, способах расчета показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения.

Краткое содержание дисциплины

Основы электромагнитной совместимости. Показатели качества электроэнергии. Нормирование и измерение показателей качества электроэнергии. Причины ухудшения показателей качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на технические средства потребителя. Методы расчета показателей качества электроэнергии. Методы улучшения показателей качества электроэнергии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-4 Способен разрабатывать отдельные разделы на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства | Знает: Методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства Имеет практический опыт: Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства |
| ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, обслуживание и ремонт оборудования сетей и подстанций | Знает: Специализированное программное обеспечение для считывания и анализа данных со стационарных и мобильных устройств диагностики и контроля параметров состояния оборудования электрических подстанций, используемое в системах автоматизированного управления параметрами работы электрических подстанций Умеет: Применять специальные средства измерений и испытаний электрооборудования, Применять специализированное программное обеспечение |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Электрическое освещение, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр), Производственная практика, научно- | Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения, Системы электроснабжения, Релейная защита и автоматика в системах |

| | |
|--------------------------------------|---|
| исследовательская работа (6 семестр) | электроснабжения, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр) |
|--------------------------------------|---|

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

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| Электрическое освещение | Знает: Система автоматизированного проектирования Умеет: Применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства Имеет практический опыт: Контроль состояния и организация устранения неисправностей осветительной сети и арматуры со сменой ламп и предохранителей, Выбор оборудования для раздела "Электрическое освещение" проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства, Разработка комплекта конструкторской документации для раздела "Электрическое освещение" проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства |
| Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр) | Знает: Методы поиска научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Умеет: Использовать информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» для поиска профессиональной информации Имеет практический опыт: |
| Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр) | Знает: Методики проведения противоаварийных и противопожарных тренировок, Порядок организации работ на высоте и такелажных работ с применением подъемных сооружений, Требования охраны труда при работе на высоте, Порядок оформления документов на производство работ в действующих электроустановках, Требования нормативных документов по безопасному ведению работ в действующих электроустановках Умеет: Идентифицировать несоответствия и нарушения ПТЭ ЭП, ТОТ ЭЭ, правил промышленной и пожарной безопасности при организации и проведении работ на электрических подстанциях, федеральных норм и правил в области промышленной и пожарной безопасности, Оформлять документы на производство работ в действующих электроустановках, Составлять технологические |

| | |
|--|--|
| | карты ремонта, графики планово-предупредительных ремонтов оборудования систем электроснабжения Имеет практический опыт: Оформление, выдача нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании согласно действующей нормативно-технической документации; допуск работников, в том числе подрядных организаций к работе, надзор за их работой, Проведение инструктажей (первичных, повторных, внеплановых, целевых) подчиненных работников подразделения электроснабжения металлургического производства и работников подрядных организаций |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 8 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 8 | 8 | |
| Лекции (Л) | 4 | 4 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 2 | 2 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 2 | 2 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 59,75 | 59,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к лабораторным работам | 6 | 6 | |
| Подготовка к зачету | 17,75 | 17,75 | |
| Семестровое задание | 36 | 36 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основы электромагнитной совместимости | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Показатели качества электроэнергии | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Нормирование и измерение показателей качества электроэнергии | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 4 | Причины ухудшения показателей качества электроэнергии | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| 5 | Методы расчета показателей качества электроэнергии | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | Методы улучшения показателей качества электроэнергии | 1 | 0 | 1 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Понятие показателей качества электроэнергии. | 1 |
| 1 | 2 | Описание и характеристики показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения. | 1 |
| 2 | 3 | Стандарты электромагнитной совместимости по низкочастотным электромагнитным помехам. Классификация мест размещения технических средств по электромагнитной совместимости. Классификация сред распространения кондуктивных электромагнитных помех. Классификация электромагнитной обстановки. Методы измерения показателей качества электроэнергии в условиях эксплуатации. Оценка соответствия показателей качества электроэнергии требованиям стандартов. | 1 |
| 2 | 5 | Методы расчета показателей качества электроэнергии на стадии проектных решений | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 5 | Расчет показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения | 1 |
| 1 | 6 | Расчет технических средств для улучшения показателей качества электроэнергии | 1 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 3 | Измерение показателей качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013. Обработка результатов измерений показателей качества электроэнергии | 1 |
| 3 | 3 | Обработка результатов измерений показателей качества электроэнергии | 1 |

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 лабораторным работам | | 8 | 6 |
| Подготовка к зачету | Дзюба, М. А. Качество электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" М. А. Дзюба ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; | 8 | 17,75 |

| | | | |
|---------------------|---|---|----|
| | ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 100, [2] с. ил. электрон. версия (все разделы) | | |
| Семестровое задание | Ершов, А. М. Качество электрической энергии в системах электроснабжения промышленных предприятий Текст Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧГТУ, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск, 1991. - 87,[1] с. ил. (разделы 3, 4 стр. 26-85). | 8 | 36 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|---------------------------|--|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 8 | Текущий контроль | Защита отчетов по лабораторным работам | 1 | 20 | За каждую лабораторную работу может быть начислено не более 3 баллов. Максимум 3 балла начисляется, если качественно выполнен отчет по работе, даны полные ответы на вопросы на защите. Максимум 2 балла начисляется, если качественно выполнен отчет по работе, ответы даны не на все вопросы на защите. 1 балл начисляется, если отчет выполнен некачественно. Дополнительные два балла можно получить за качество выполнения работ и качество ответов на вопросы. | зачет |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Семестровое задание на тему "Расчет показателей качества электроэнергии" | 1 | 60 | В задании 6 разделов. За каждый раздел можно получить максимум 10 баллов включая ответы на вопросы на защите. Если раздел выполнен и оформлен правильно, но студент не может ответить на вопросы, то максимальное число баллов за раздел может быть не более 6. Если есть ошибки в разделе, то число баллов за раздел не может быть больше 4. При отсутствии первых трех разделов работа не оценивается. | зачет |
| 3 | 8 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 20 | На зачете студент получает билет с двумя вопросами. По каждому вопросу можно получить максимум 10 баллов при условии полного правильного ответа с ответом на дополнительные | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|---|----|--|-------|
| | | | | | | вопросы. Если ответов на дополнительные вопросы ответов нет, то максимум можно получить не более 6 баллов по каждому вопросу. Если ответ на основной вопрос не корректный или содержит ошибки, то максимум можно получить не более 4. Если ответа на основной вопрос нет и студент путается в ответах на дополнительные вопросы, то максимум можно получить не более 2 баллов за вопрос. | |
| 4 | 8 | Бонус | Бонус | - | 10 | Бонусы можно получить за предъявленные диплом или сертификат участника в конкурсах, конференциях по теме дисциплины. За каждый документ начисляется не более 5 баллов. Учитывается не более двух документов. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | Процедура зачета описана в контрольном мероприятии "Зачет" | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-4 | Знает: Методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства | | | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства | | | + | + |
| ПК-5 | Знает: Специализированное программное обеспечение для считывания и анализа данных со стационарных и мобильных устройств диагностики и контроля параметров состояния оборудования электрических подстанций, используемое в системах автоматизированного управления параметрами работы электрических подстанций | | | + | |
| ПК-5 | Умеет: Применять специальные средства измерений и испытаний электрооборудования, Применять специализированное программное обеспечение | | | + | |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дзюба, М. А. Качество электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" М. А. Дзюба ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 100, [2] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Ершов, А. М. Качество электрической энергии в системах электроснабжения промышленных предприятий Текст Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧГТУ, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск, 1991. - 87,[1] с. ил.

2. Иванов, В. С. Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 336 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: программа, контрольные задания и методические указания/ Дзюба М.А. Методическое пособие. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 14 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|--|--|
| 1 | Дополнительная литература | eLIBRARY.RU | КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ: МОНИТОРИНГ, ПРОГНОЗ, УПРАВЛЕНИЕ / Макашева С.И., Пинчуков П.С. // Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Кафедра «Системы электроснабжения». Хабаровск, 2020 https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42578452 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

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 | 380 (1) | Проекционное оборудование |
| Практические занятия и семинары | 153 (1) | Компьютерная техника, проекционное оборудование |
| Лабораторные занятия | 155 (1) | Лабораторный стенд |