

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Источники бесперебойного питания технологических комплексов и систем

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		А.Г. Гарганеев
Преподаватель		А.В. Глазачев

2020 г

1. Роль дисциплины «Источники бесперебойного питания технологических комплексов и систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Источники бесперебойного питания технологических комплексов и систем	3	ПК(У)-2	Способен применять методы создания и анализа математических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	И.ПК(У)-2.1	Представляет электротехнические комплексы и системы в виде структурных и функциональных схем	ПК(У)-2.1B1	Владеет способами создания математических и имитационных моделей электротехнических комплексов и систем
						ПК(У)-2.1У1	Умеет моделировать различные структурные схемы электротехнических систем и выполнять их анализ
		ПК(У)-4	Способен формулировать технические задания, анализировать различные варианты и искать компромиссные решения	И.ПК(У)-4.1	Проектирует технологические комплексы, электротехническое оборудование	ПК(У)-4.1B1	Владеет навыками проектирования источников бесперебойного питания, инверторов, выпрямителей, регуляторов напряжения и их систем управления
						ПК(У)-4.1У1	Умеет рассчитывать схемы силовых преобразователей электрической энергии
						ПК(У)-4.131	Знает типовые схемы силовых преобразователей электрической энергии и элементы их систем управления

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)	
Код	Наименование				
РД 1	Знать современные достижения науки и передовой технологии в области систем аварийного электроснабжения	И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Основные стандарты и регламенты для систем аварийного электроснабжения. Функциональные схемы источников бесперебойного питания	Защита лабораторных работ, Контрольная работа 1, 2	

			Раздел 2. Химические источники тока ИБП Раздел 3. Обеспечение качества выходного напряжения ИБП Раздел 4. Взаимодействие ИБП с внешними сетями		Диф. зачет Экзамен
РД 2	Применять современную элементную базу силовой электроники	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Основные стандарты и регламенты для систем аварийного электропитания. Функциональные схемы источников бесперебойного питания Раздел 3. Обеспечение качества выходного напряжения ИБП	Защита лабораторных работ, Контрольная работа 1, 2	
РД 3	Уметь рассчитывать и моделировать устройства системы аварийного электропитания и их компоненты.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Основные стандарты и регламенты для систем аварийного электропитания. Функциональные схемы источников бесперебойного питания Раздел 2. Химические источники тока ИБП Раздел 3. Обеспечение качества выходного напряжения ИБП Раздел 4. Взаимодействие ИБП с внешними сетями	Защита лабораторных работ, Контрольная работа 1, 2	
РД 4	Владеть навыками проектирования источников бесперебойного, в т.ч. с использованием программных средств	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Основные стандарты и регламенты для систем аварийного электропитания. Функциональные схемы источников бесперебойного питания Раздел 2. Химические источники тока ИБП Раздел 3. Обеспечение качества выходного напряжения ИБП	Защита лабораторных работ Контрольная работа 1, 2	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70%...89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55%...69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0%...54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	18...20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70%...89%	14...17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55%...69%	11...13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0%...54%	0...10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	90...100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности

70%...89%	70...89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55%...69%	55...69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0%...54%	0...54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55%...100%	55...100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0%...54%	0...54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Оценивание лабораторной работы	Вопросы и задания для защиты отчета по лабораторной работе: 1. Что такое регулировочные характеристики управляемого выпрямителя? Коков уровень пульсаций на выходе выпрямителя при регулировании напряжения? 2. Объясните принцип формирования синусоидального напряжения с помощью широтно-импульсной модуляции. 3. Опишите основные характеристики и области применения инверторов с ШИМ? 4. Какие аварийные режимы могут возникать в инверторах? Привести структурные схемы защиты и управления инверторами. 5. В чем преимущества импульсного регулирования и преобразования постоянного напряжения? 6. Поясните структурную схему имитационной модели ИБП в аварийном режиме работы. 7. Какие Вы знаете способы компьютерного моделирования преобразовательной техники? Что дает такое моделирование?
2.	Контрольная работа	Вопросы и задания для контрольных работ: 1. Источник бесперебойного питания типа «line-interactive». Схема, принцип действия, достоинства и недостатки. 2. Источник бесперебойного питания с дельта-преобразованием. Схема, принцип действия, достоинства и недостатки. 3. Дайте характеристику (определение, диапазон изменений, причины возникновения) показателю качества электроэнергии (ГОСТ 32144-2013) – Отклонение напряжения. 4. Какие сбои электропитания встречаются наиболее часто? Дайте им краткую характеристику. 5. В чем заключается постоянное резервирование (система с избыточностью) силовых преобразователей в источнике бесперебойного питания. Приведите пример такой системы и дайте описание ее работы. 6. Назовите основные требования, предъявляемые к ХИТ для ИБП

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Что такое «пожаровзрывоопасность аккумуляторных батарей»? 8. В чем состоит принцип формирования выходного напряжения АИН векторной ШИМ? 9. Какие требования предъявляются к фильтрам выходного напряжения ИБП? 10. Поясните принцип действия схемы аварийного электроснабжения, использующую ИБП и ДГУ.
3.	Курсовой проект	Тематики курсовых проектов: 1. Проектирование источника бесперебойного питания для защиты автоматизированной системы управления технологическим процессом. 2. Проектирование источника бесперебойного питания для защиты систем безопасности. 3. Проектирование источника бесперебойного питания ответственных потребителей инженерных сетей коттеджей. 4. Проектирование источника бесперебойного питания для защиты критичных инфраструктур и систем безопасности. 5. Проектирование источника бесперебойного питания для ответственной техники телекоммуникационного оборудования. 6. Проектирование источника бесперебойного питания для защиты центров хранения и обработки данных. 7. Проектирование источника бесперебойного питания для защиты ответственных серверов. Пример задания на курсовой проект по теме: Проектирование источника бесперебойного питания для защиты банковской системы. Исходные данные: 1. Номинальная мощность – 15 кВА; (13,5 кВт); 2. Номинальное входное напряжение – 220/380 В переменного тока три фазы; 3. Диапазон входного напряжения – $\pm 22\%$ от номинального значения; 4. Частота питающей сети – 50 Гц; 5. Входной коэффициент мощности – 0,98; 6. Номинальное выходное напряжение – 220 В; 7. Отклонение выходного напряжения – $\pm 2\%$ в режиме on-line; $\pm 3\%$ в режиме от батарей; 8. Частота выходного напряжения – 50 Гц; 9. Время резервирования – 10 мин.
10.	Экзамен	Задание на экзамен Предложите схемотехническое решение ИБП (функциональную схему), который защищает электрооборудование от нижеперечисленных неполадок в электросети. Решение должно быть обоснованным и позволяло решить поставленную задачу. Опишите режимы его работы (нормальный и аварийный). Неполадки в электросети: – исчезновение напряжения; – провал напряжения;

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		– повышение напряжения; – понижение напряжения; – электромагнитные помехи; – радиочастотные помехи; – высоковольтный импульс; – переходный процесс при коммутации; – искажение синусоидальности напряжения.

11. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Оценивание лабораторной работы	Оценивание лабораторной работы включает: • Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета – до 5 баллов; • Оценка за защиту лабораторной работы – до 5 баллов. 1. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые исследования, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе размещается в электронном курсе для оценивания. Отчет по лабораторной работе должен содержать: 1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Перечень оборудования. 4. Исследуемые схемы. 5. Результаты исследований. 6. Необходимые графические построения и расчеты. 7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 4,4...5 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 2,8...4,3 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		2. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной/ письменной форме в аудитории. Критерии оценки защиты лабораторной работы: • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 4...5 балла. • Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 3,5...3,9 балла. • Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 2,8...3,4 балла.
2.	Контрольная работа	Критерии оценки контрольной работы: • Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 9,0...10 баллов. • Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 7,0...8,9 балла. • Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 5,5...6,9 балла.
3.	Курсовой проект	Курсовой проект выполняется на основе технического задания Содержание текстового документа (перечень вопросов, подлежащих разработке): 1. Анализ технического задания; 2. Обзор источников информации, содержащих описание структурных и функциональных схем ИБП, подобных разрабатываемому; 4. Составление функциональной схемы проектируемого ИБП и описания ее работы; 5. Расчет и выбор элементов силовой части ИБП; 6. Составление электрической принципиальной схемы и описания ее работы; 7. Разработка (на функциональном уровне) схемы управления, защиты, устройства контроля напряжения сети переменного тока, блока питания собственных нужд и др.; 8. Разработка и исследование имитационной модели ИБП.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Оценка курсового проекта складывается из оценки выполнения курсового проекта и защиты курсового проекта. Выполнение курсового проекта согласно календарному рейтинг плану оценивается по 40-балльной шкале. Критерии оценивания для выполнения курсового проекта: 1. Полнота раскрытия теоретического раздела – до 10 баллов; 2. Качество расчетов – до 15 баллов; 3. Правильность и аргументированность сделанных выводов – до 5 баллов; 4. Последовательность и логичность изложения материала – до 5 баллов; 5. Работа оформлена по стандарту ТПУ – 5 баллов. Защита курсового проекта оценивается по 60-балльной шкале. Критерии оценивания защиты курсового проекта: 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования – до 20 баллов. 2. Демонстрация навыков проведения расчетов и оценки полученных результатов исследований – до 20 баллов. 3. Качество ответов на вопросы – до 20 баллов. Итоговая оценка за курсовой проект определяется на основе полученной суммы баллов за выполнение курсового проекта и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.
4.	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ Критерии оценки ответа на экзамене: Ответ оценивается от 18 до 20 баллов, в том случае, если обучающийся показывает отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному. Ответ оценивается от 14 до 17 баллов в том случае, если обучающийся показывает достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов Ответ оценивается от 11 до 13 баллов в том случае, если обучающийся показывает приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.