

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра безопасности труда

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН

к.э.н. Чернов С. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Производственная безопасность

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электроэнергетика

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет энергетики, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	13
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	3
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		5
10	Самостоятельная работа, час.	0	93
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

БТ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Парахин А. М.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Коробейников С. М.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Лыкин А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; в части следующих результатов обучения:
з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у3. владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
у4. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з12. знать основные объекты электроэнергетической системы

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Производственная безопасность	
ПК.5.з12 знать основные объекты электроэнергетической системы	
1. Меры снижения опасности поражения электрическим током.	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.9.з3 знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	
2. Опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях.	Лекции; Самостоятельная работа
3. Явления при стекании тока в землю.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. Характер воздействия вредных и опасных производственных факторов на человека	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.9.у3 владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	
5. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения производственной безопасности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6. Основными терминами и определениями	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.9.у4 владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	
7. О требования к средствам защиты от поражения электрическим током.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. Методиками расчета средств защиты от поражения электрическим током.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9. Организовывать безопасную эксплуатацию электроустановок.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Теоретические основы электробезопасности				

1. Цель и содержание курса, его комплексный характер. Действие тока на человека	0	2	4, 5, 6	Составление конспекта лекций.
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Теоретические основы электробезопасности				
2. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях: - однофазные изолированные и соединенные с землей; - трехфазные с изолированной и с заземленной нейтралями.	1	1,5	2, 5, 6	Составление конспекта лекций.
Дидактическая единица: Технические средства защиты				
3. Защитное заземление. Назначение, принцип действия и область применения. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления.	0	1	1, 7, 8, 9	Составление конспекта лекций.
4. Зануление. Назначение, принцип действия и область применения. Расчет зануления. Контроль исправности зануления.	0	1,5	1, 7, 8, 9	Составление конспекта лекций.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Технические средства защиты				
1. Лабораторная работа №1 "Зануление"	1	1	5, 6, 7, 8, 9	Изучение принципа действия защитного зануления. Оценка влияния быстродействия токовой защиты на опасность поражения электрическим током. Анализ последствий, возникающих при обрыве нулевого защитного проводника.
2. Лабораторная работа № 6 "Измерение параметров заземления "	1	1	3, 5, 6, 7, 8, 9	Производство измерений сопротивлений изоляции двумя методами: четырех электродов и контрольного электрода при помощи прибора, а также методом амперметра и вольтметра. Расчет удельного сопротивления грунта.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Теоретические основы электробезопасности				

1. Явления при стекании тока в землю через одиночный заземлитель. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление одиночного заземлителя.	0	3	3, 5	Изучают особенности распределения потенциалов по поверхности земли и вывод формулы определения значения потенциала на поверхности земли от разных заземлителей.
2. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Распределение потенциала на поверхности земли при групповом заземлителе. Сопротивление сложного заземлителя	0	2	3, 5	Изучают особенности распределения потенциалов по поверхности земли при групповом заземлителе и зависимость сопротивления сложных заземлителей от разных факторов.
3. Напряжения прикосновения и шага при одиночном и групповом заземлителе. Учет падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек.	0	5	1, 2, 3	Изучают зависимость напряжения прикосновения и шага от разных заземлителей и основные способы снижения их значений.
Дидактическая единица: Технические средства защиты				
4. Защитное отключение. Классификация, область применения. Требования к устройствам защитного отключения. Устройства, реагирующие на ток нулевой последовательности и на оперативный ток.	0	7	1, 7, 8, 9	Изучают классификацию и принцип действия различных устройств защитного отключения.
5. Меры снижения опасности поражения электрическим током: применение малых напряжений; электрическое разделение сетей; защита от опасности при переходе напряжения с обмотки высокого напряжения трансформатора на обмотку низкого напряжения; компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю; защита от прикосновения к токоведущим частям. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Контроль изоляции.	0	8	1, 7, 8, 9	Изучают различные применяемые меры снижения опасности поражения электрическим током
Дидактическая единица: Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности				
6. Организация безопасной эксплуатации электроустановок	0	3	2, 5	Изучают классификацию помещений и оборудования, организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность при работах в электроустановках.
Дидактическая единица: Вредные и опасные производственные факторы				
7. Виброакустические факторы	0	3	4, 5, 6	Изучают следующие вопросы: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты

8. Ионизирующие и неионизирующие излучения	0	3	4, 5, 6	Изучают следующие вопросы: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты
9. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны	0	2	4, 5, 6	Изучают следующие вопросы: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	1, 7, 9	5	1
Расчет зануления и защитного заземления: Расчет зануления на соответствие правилам безопасности : Методические указания к разделу "Охрана труда" в дипломных проектах и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Ю. И. Соболев, А. И. Бородин. - Новосибирск, 2004. - 33 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004_2710.rar Проектирование и расчет защитного заземления : методическое пособие для ФЭН по курсовому и дипломному проектированию и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Парахин, О. В. Тихонова]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180666				
2	Подготовка к занятиям	3, 7, 8	25	1
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ: Парахин А. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса направления 280700 Техносферная безопасность ФЭН, ФЛА, ЗФ] / А. М. Парахин, Г. Г. Асеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196959. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 4, 5, 6, 7	27	1
Подготовка ответов по вопросам к зачету: Парахин А. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса направления 280700 Техносферная безопасность ФЭН, ФЛА, ЗФ] / А. М. Парахин, Г. Г. Асеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196959. - Загл. с экрана. Леган М. В. Безопасность человека в производственной деятельности и окружающей среде [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, О. В. Тихонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234696. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	38	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Парахин А. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса направления 280700 Техносферная безопасность ФЭН, ФЛА, ЗФ] / А. М. Парахин, Г. Г. Асеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196959. - Загл. с экрана. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : [Приказ М-ва энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей"]. - М., 2008. - 259, [3] с. : табл.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ: http://ciu.nstu.ru/kaf/bt/metodichki ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОК.9;
Формируемые умения: у4. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды		
Краткое описание применения: Данный метод используется при выполнении лабораторных работ. Заключается в свободном обмене мнениями, идеями выводами и по исследуемой теме лабораторной работы..		
2	Кейс-стади	ОК.9;
Формируемые умения: з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; у4. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды		
Краткое описание применения: анный метод используется при защите лабораторных работ. Во время защиты перед студентами ставится конкретная проблема или ситуация, которая может возникнуть в реальных условиях при организации производственной безопасности. И они должны исследовать ситуацию или разобраться в сути проблемы и предложить решение.		
3	Лекция в форме дискуссии	ОК.9;
Формируемые умения: з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду		
Краткое описание применения: При изложении лекционного материала преподаватель задает студентам воросы и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами по исследуемой теме.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
---	-----------	-------------------

Семестр: 8		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	
<i>Лекция:</i>	4	6
<i>Лабораторная:</i>	12	24
<i>Контрольные работы №3: Расчет зануления</i>	12	25
Контролирующие материалы приводятся в "Расчет зануления на соответствие правилам безопасности : Методические указания к разделу "Охрана труда" в дипломных проектах и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Ю. И. Соболев, А. И. Бородин. - Новосибирск, 2004. - 33 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004_2710.rar "		
<i>Контрольные работы №3: Расчет защитного заземления</i>	12	25
Контролирующие материалы приводятся в "Проектирование и расчет защитного заземления : методическое пособие для ФЭН по курсовому и дипломному проектированию и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Парахин, О. В. Тихонова]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180666 "		
<i>Зачет:</i>	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ОК.9	з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду		+
	у3. владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности		+
	у4. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	+	+
ПК.5	з12. знать основные объекты электроэнергетической системы	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / [С. В. Белов и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова. - М., 2007. - 615, [1] с. : ил.
2. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие. – Ставрополь, 2013. – 132 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515111> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515111> - Загл. с экрана.
3. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. II. Заземление электроустановок [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 140 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515112> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515112> - Загл. с экрана.
4. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. III. Защита от напряжения прикосновения и шага [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие / Е. Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 156 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515113> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515113> - Загл. с экрана.
5. Электробезопасность : теория и практика : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Энергомашиностроение", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Теплоэнергетика"] / П. А. Долин [и др.] ; под ред. В. Т. Медведева. - М., 2008. - 269, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках : [учебное пособие для энергет. специальностей вузов] / П. А. Долин. - М., 1984. - 448 с. : ил.
2. Охрана труда : учебник для электротехнических специальностей вузов / Князевский Б. А., Долин П. А., Марусова Т. П. [и др.] ; под ред. Князевского Б. А. - М., 1982. - 311 с. : ил.
3. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев, Н. И. Сердюк. - М., 2001. - 318 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : [Приказ М-ва энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей"]. - М., 2008. - 259, [3] с. : табл.
2. Леган М. В. Безопасность человека в производственной деятельности и окружающей среде [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, О. В. Тихонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234696. - Загл. с экрана.
3. Исследование системы автоматического отключения питания с защитным занулением : методические указания к лабораторной работе № 23 для всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. М. Попов]. - Новосибирск, 2005. - 31 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3037.rar>
4. Расчет зануления на соответствие правилам безопасности : Методические указания к разделу "Охрана труда" в дипломных проектах и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Ю. И. Соболев, А. И. Бородин. - Новосибирск, 2004. - 33 с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004_2710.rar
5. Парахин А. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса направления 280700 Техносферная безопасность ФЭН, ФЛА, ЗФ] / А. М. Парахин, Г. Г. Асеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196959. - Загл. с экрана.
6. Проектирование и расчет защитного заземления : методическое пособие для ФЭН по курсовому и дипломному проектированию и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Парахин, О. В. Тихонова]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180666

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ВОЛЬТМЕТР В7-36	Для получения навыков работы с оборудованием и измерительными приборами
2	Учебно-лабораторный стенд по основам БЖД "Защитное Заземление и зануление" (БЖД-06)	Для получения навыков работы с оборудованием и измерительными приборами
3	Измеритель сопротивлений заземлений М 416	Для получения навыков работы с оборудованием и измерительными приборами
4	СТЕНД лабораторный	Для получения навыков работы с оборудованием и измерительными приборами
5	Учебно-лабораторный стенд по основам БЖД "Электробезопасность в жилых и офисных помещениях" (БЖД-08)	Для получения навыков работы с оборудованием и измерительными приборами
6	Мегаометр Е6-24	Для получения навыков работы с оборудованием и измерительными приборами

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра безопасности труда

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная безопасность

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электроэнергетика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Производственная безопасность приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях: - однофазные изолированные и соединенные с землей; - трехфазные с изолированной и с заземленной нейтралью. Виброакустические факторы Вредные вещества в воздухе рабочей зоны Ионизирующие и неионизирующие излучения Напряжения прикосновения и шага при одиночном и групповом заземлителе. Учет падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Распределение потенциала на поверхности земли при групповом заземлителе. Сопротивление сложного заземлителя Цель и содержание курса, его комплексный характер. Действие тока на человека Явления при стекании тока в землю через одиночный заземлитель. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление одиночного заземлителя.		Зачет, вопросы. 1-16, 33-38
ОК.9	у3. владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях: - однофазные изолированные и соединенные с землей; - трехфазные с изолированной и с заземленной нейтралью. Виброакустические факторы Вредные вещества в воздухе рабочей зоны Ионизирующие и неионизирующие излучения Организация безопасной эксплуатации электроустановок Цель и содержание курса, его комплексный характер. Действие тока на человека		Зачет, вопросы 4, 28-37

ОК.9	у4. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	Зануление. Назначение, принцип действия и область применения. Расчет зануления. Контроль исправности зануления. Защитное заземление. Назначение, принцип действия и область применения. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Защитное отключение. Классификация, область применения. Требования к устройствам защитного отключения. Устройства, реагирующие на ток нулевой последовательности и на оперативный ток. Лабораторная работа № 6 "Измерение параметров заземления" Лабораторная работа №1 "Зануление" Меры снижения опасности поражения электрическим током: применение малых напряжений; электрическое разделение сетей; защита от опасности при переходе напряжения с обмотки трансформатора на обмотку низкого напряжения; компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю; защита от прикосновения к токоведущим частям. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Контроль изоляции.	Контрольные работы, задача №1 и задача №2	Зачет, вопросы 17-27, 38-40
ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	з12. знать основные объекты электроэнергетической системы	Зануление. Назначение, принцип действия и область применения. Расчет зануления. Контроль исправности зануления. Защитное заземление. Назначение, принцип действия и область применения. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Защитное отключение. Классификация, область применения. Требования к устройствам защитного отключения. Устройства, реагирующие на ток нулевой последовательности и на оперативный ток. Меры снижения опасности поражения электрическим током: применение малых напряжений; электрическое разделение сетей; защита от опасности при переходе напряжения с обмотки	Контрольные работы задача №1 и задача №2	Зачет, вопросы 17-27, 38-40

		высокого напряжения трансформатора на обмотку низкого напряжения; компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю; защита от прикосновения к токоведущим частям. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Контроль изоляции.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.9, ПК.5/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из двух вопросов, выбираемых в определенном порядке из списка вопросов, приведенных в паспорте зачета и позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.9, ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра безопасности труда

Паспорт зачета

по дисциплине «Производственная безопасность», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из двух вопросов, выбираемых в определенном порядке, позволяющем оценить усвоение компетенций, из списка вопросов (список вопросов приведен ниже).

Студенту дается 40 мин на подготовку ответов. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № __1__

к зачету по дисциплине «Производственная безопасность»

1. Стеkanie тока в землю через одиночный стержневой заземлитель.
2. Ионизирующие излучения: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Коробейников С.М.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- * Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не может дать определение основных понятий всех двух вопросов по билету, оценка составляет менее 10 баллов.
- * Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при

- ответе на вопросы дает определение основных понятий всех двух вопросов по билету, называет базовые нормативные документы, оценка составляет 10-12 баллов
- * Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные термины и определения, дает характеристику процессов, явлений, связанных с воздействием на человека производственных факторов, проводит анализ условий, способствующих снижению вреда для человека, дает по одному вопросу билета полный развернутый ответ и на один из вопросов дает определение основных понятий, оценка составляет от 13 до 16 баллов
 - * Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы по всем двум вопросам билета пользуется основными терминами и определениями, проводит сравнительный анализ зависимости опасности нанесения вреда человеку от разных производственных факторов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способствующих снижению вреда для человека, оценка составляет от 17 до 20 баллов

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям составляет 10 баллов и более. (из 20 возможных)

Полученная сумма баллов полностью учитывается в общей оценке по дисциплине и соответствует балльно-рейтинговой системе принятой в университете

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98-100	A+	отлично	Зачтено
	93-97	A		
	90-92	A-		
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87-89	B+	хорошо	
	83-86	B		
	80-82	B-		

«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77-79	C+	удовлетво рительно	
	73-76	C		
	70-72	C-		
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67-69	D+		
	63-66	D		
	60-62	D-		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25-49	FX	неудовлет ворительн о	Незач- тено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат	0-24	F		

грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий				
---	--	--	--	--

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Производственная безопасность»

1. Действие электрического тока на организм человека
2. Виды электротравм.
3. Зависимость опасности поражения электрическим током от разных факторов
4. Критерии безопасности электрического тока.
5. Первая помощь пострадавшим от электрического тока.
6. Стеkanie тока в землю через одиночный шаровой заземлитель.
7. Стеkanie тока в землю через одиночный стержневой заземлитель.
8. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель.
9. Напряжение прикосновения при одиночном заземлителе и групповом заземлителе.
10. Напряжение прикосновения с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек от тока через человека.
11. Напряжение шага при одиночном и групповом заземлителе.
12. Напряжение шага с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек от тока через человека.
13. Анализ опасности поражения электрическим током в однофазной сети, изолированной от земли.
14. Анализ опасности поражения электрическим током в однофазной сети с заземленным проводом.
15. Анализ опасности поражения электрическим током в трехфазной четырехпроводной электрической сети с заземленной нейтралью.
16. Анализ опасности поражения электрическим током в трехфазной трехпроводной электрической сети с изолированной нейтралью.
17. Защитное заземление. Назначение, область применения, принцип работы.
18. Защитное зануление. Назначение, область применения, принцип работы.
19. Опасность обрыва нулевого защитного проводника.
20. Опасность обрыва заземления нейтрали.
21. Опасность обрыва повторного заземления нулевого защитного проводника
22. Применение малых напряжений.
23. Электрическое разделение сетей.
24. Контроль и профилактика повреждения изоляции.
25. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю.
26. Дополнительные средства защиты от случайного прикосновения в электроустановках.
27. Защита от опасности поражения при переходе напряжения с высшей стороны на низшую.
28. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.
29. Порядок организации работ по наряду.
30. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
31. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
32. Лица, ответственные за безопасность работ.
33. Ионизирующие излучения: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты.

34. Шум.: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты
35. Вибрация: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты
36. Электромагнитные излучения: классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты
37. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны классификация, воздействие на человека, нормирование и способы защиты
38. Вентиляция, основные виды и характеристики
39. Устройство защитного отключения Назначение, область применения, принцип работы, требования.
40. Виды устройства защитного отключения

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Производственная безопасность», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа состоит из выполнения двух расчетов:

1. Расчет системы защитного зануления и выбора автоматического выключателя
Задание необходимо взять из следующего методического пособия.
Расчет зануления на соответствие правилам безопасности : Методические указания к разделу "Охрана труда" в дипломных проектах и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Ю. И. Соболев, А. И. Бородин. - Новосибирск, 2004. - 33 с. : ил..

2. Расчет системы защитного заземления.
Задание необходимо взять из следующего методического пособия.
Проектирование и расчет защитного заземления : методическое пособие для ФЭН по курсовому и дипломному проектированию и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. М. Парахин, О. В. Тихонова]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с..

Работа должна быть оформлена на листах формата А-4. Оформление титульного листа обязательно. Обе задачи должны быть сданы одновременно. Вариант выбирается в соответствии с порядковым номером в списке группы.

Срок сдачи — до начала сессии.

2. Критерии оценки

Каждая задача в контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Задача считается **невыполненной**, если студент сдает ее после контрольного срока; сданная задача содержит грубые ошибки при расчете защитных систем; во время защиты контрольной работы студент не может объяснить порядок расчета и принятые решения. Оценка составляет менее 12 баллов.

Задача считается выполненной на **пороговом уровне**, если студент сдает ее после контрольного срока; сданная задача содержит ошибки; при защите студент не может аргументированно объяснить свой выбор защиты от поражения электрическим током. Оценка составляет 12-16 баллов.

Задача считается выполненной на **базовом уровне**, если студент сдает ее до срока; сданная задача содержит неточности, которые студент исправляет в процессе защиты, объясняя принятые решения. Оценка составляет 17-20баллов

Задача считается выполненной на **продвинутом уровне**, если студент сдает ее до контрольного срока; сданная задача не содержит ошибок; при защите студент аргументированно объясняет свой выбор защиты от поражения электрическим током. Оценка составляет 21-25 баллов.

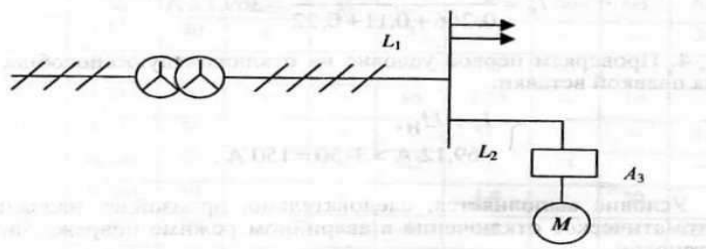
3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Расчет системы защитного зануления и выбора автоматического выключателя

Произвести расчет зануления в сети 380/220 В



Питание электродвигателей с короткозамкнутым ротором по двум последовательно включенным участкам с различными видами электропроводок: от трансформаторной подстанции до силового щита – кабелем АСБ(3×30+1×25), на втором участке от силового шкафа до электродвигателя – проводами или кабелем, сечение которых нужно выбрать. Длины кабелей на первом участке L_1 , на втором участке L_2 , мощности двигателей, их КПД и , мощности питающих трансформаторов приведены в таблице, материал проводов второго участка для вариантов с нечетными номерами – медь, с четными – алюминий.

Вариант	$L_1=1\text{м}$	$L_2=2\text{м}$	Р, кВт	$S_{\text{тр}}, \text{кВА}$	$\cos\varphi$	КПД
1	30	15	2,2	63	0,87	0,83
2	25	16	3	100	0,09	0,84

2. Расчет системы защитного заземления.

Рассчитать заземление подстанции 110/10кВ в двухслойном грунте методом наведенных потенциалов по допустимому сопротивлению. Понижающая подстанция имеет два трансформатора 110/10 кВ с эффективно заземленной нейтралью со стороны 110кВ. Размеры подстанции (А х В), м. В качестве естественных заземлителей использовать систему трос-опоры двух подходящих линий напряжением 110кВ с длиной пролета 250м. Сечение троса $S_{\text{тр}}, \text{мм}^2$, сопротивление заземления опоры $R_{\text{оп}}, \text{Ом}$. В качестве горизонтальных заземлителей применить полосовую сталь сечением 40 х 4 мм, в качестве вертикальных заземлителей прутковую сталь диаметром 16 мм и длиной 5м. Расчетные удельные сопротивления верхнего и нижнего слоев грунта $\rho_1, \text{Ом}\cdot\text{м}$ и $\rho_2, \text{Ом}\cdot\text{м}$, мощность верхнего грунта $h_1, \text{м}$. Глубина траншеи 0,8м

Вариант	А х В, м	$S_{\text{тр}}, \text{мм}^2$	$R_{\text{оп}}, \text{Ом}$	$\rho_1, \text{Ом}\cdot\text{м}$	$\rho_2, \text{Ом}\cdot\text{м}$	$h_1, \text{м}$
1	80 х 80	50	15	240	90	3
2	65 х 80	40	16	235	95	2,8