

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №172 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

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. Илюшов Н. Я.

Заведующий кафедрой:

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

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Коробейников С. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.23 способность проводить экспертизу безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов на безопасность; в части следующих результатов обучения:
31. знать вредные и опасные факторы объектов, изделий и материалов
Компетенция НГТУ: ПК.28.В способность участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам экологической и производственной безопасности; в части следующих результатов обучения:
32. знать нормы и правовые акты по вопросам техносферной безопасности

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Электромагнитная безопасность	
ПК.28.В.32 знать нормы и правовые акты по вопросам техносферной безопасности	
1. Уметь выбирать необходимые показатели из справочной литературы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. о правовых актах по вопросам технологической безопасности	Лекции; Самостоятельная работа
3. ПДК и ПДУ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.23.31 знать вредные и опасные факторы объектов, изделий и материалов	
4. о последствиях воздействия ЭМИ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. способы защиты	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6. о воздействии ЭМИ на человека	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Понятие об электромагнитных излучениях			
1. Образование электромагнитных волн	0	2	1, 3
2. Характеристики электромагнитных излучений	0	2	1, 3
3. Виды электромагнитных излучений	0	2	1, 2, 3
Дидактическая единица: Действие электромагнитного излучения на организм человека			
4. Воздействие электромагнитного излучения на организм	0	4	3, 4
5. Действие ЭМИ высокой частоты	0	2	3, 4
6. Действие ЭМИ низкой частоты	0	2	3, 4
7. Действие на человека ЭМИ бытовой техники	0	2	3, 4

8. Действие на человека статического электричества	0	2	3, 4
9. Действие на человека магнитного поля	0	2	3, 4
10. ЭМИ лазерных установок	0	2	3, 4
11. Аэронный состав воздуха	0	2	3, 4
Дидактическая единица: Защита от действия электромагнитного излучения			
12. Нормирование электромагнитного излучения	0	2	3, 4, 5
13. Защита от высокочастотных электромагнитных излучений	0	2	3, 4, 5
14. Защита от электромагнитного излучения бытовых приборов	0	2	3, 4, 5
15. Экранирование электромагнитных излучений	0	2	3, 4, 5
16. Защита от электромагнитного излучения временем и расстоянием	0	2	3, 4, 5
17. Средства индивидуальной защиты от ЭМИ	0	2	3, 4, 5

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Защита от действия электромагнитного излучения				
1. Определение безопасного расстояния от источника ЭМИ	0	2	3, 4, 5	Изучение литературы, решение задач
2. Определение плотности потока ЭМИ	0	2	3, 4, 5	Изучение литературы, решение задач
3. Определение безопасного времени воздействия ЭМИ	0	2	3, 4, 5	Изучение литературы, решение задач
4. Определение толщины защитного экрана	0	2	1, 3, 4, 5	Изучение литературы, решение задач
5. Выбор защиты от ЭМИ различной частоты	0	4	1, 3, 4, 5	Изучение литературы, решение задач
6. Разработка мероприятий по защите объекта от мощных источников ЭМИ	0	6	1, 3, 4, 5	Изучение литературы, решение задач

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Понятие об электромагнитных излучениях				
1. Общие понятия об ЭМИ и его характеристиках	0	10	1, 2, 3, 4, 5, 6	Самостоятельное изучение литературы по заданным темам
Дидактическая единица: Действие электромагнитного излучения на организм человека				

2. Изучение воздействия на организм человека ЭМИ и его последствия	0	30	1, 2, 3, 4, 5, 6	Самостоятельное изучение литературы по заданным темам
Дидактическая единица: Защита от действия электромагнитного излучения				
3. Изучение способов и методов защиты от ЭМИ	0	29	1, 2, 3, 4, 5, 6	Самостоятельное изучение литературы по заданным темам

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	1, 4	10	3
: Кузнецов К. Б. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта : [учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта] / К. Б. Кузнецов, А. С. Мишарин ; под ред. К. Б. Кузнецова. - М., 2005. - 454 с. : ил.				
2	Дополнительная учебная деятельность	2, 4	0	2
: Кузнецов К. Б. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта : [учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта] / К. Б. Кузнецов, А. С. Мишарин ; под ред. К. Б. Кузнецова. - М., 2005. - 454 с. : ил.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	0	2
: Кузнецов К. Б. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта : [учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта] / К. Б. Кузнецов, А. С. Мишарин ; под ред. К. Б. Кузнецова. - М., 2005. - 454 с. : ил.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6	71	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Кузнецов К. Б. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта : [учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта] / К. Б. Кузнецов, А. С. Мишарин ; под ред. К. Б. Кузнецова. - М., 2005. - 454 с. : ил.				

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
Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

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: 1		
<i>Практические занятия:</i>	18	40
<i>РГЗ:</i>	21	40
<i>Зачет:</i>	11	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.23	з1. знать вредные и опасные факторы объектов, изделий и материалов	+	+
	ПК.28.В з2. знать нормы и правовые акты по вопросам техносферной безопасности	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 344 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-906818-19-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=535220> - Загл. с экрана.
3. Колечицкий Е. С. Защита биосферы от влияния электромагнитных полей : [учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика"] / Е. С. Колечицкий, В. А. Романов, В. Г. Карташев. - М., 2008. - 350, [1] с. : ил.
4. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов; Под ред. Ш.А. Халилова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 576 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0487-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=238589> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие / Е.О. Мурадова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 124 с.: 70х100 1/32. - (ВПО: Бакалавриат). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-01102-7, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364801> - Загл. с экрана.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / М.В. Графкина, Б.Н. Нюнин, В.А. Михайлов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 416 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-681-2, 1000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365800> - Загл. с экрана.

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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Кузнецов К. Б. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта : [учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта] / К. Б. Кузнецов, А. С. Мишарин ; под ред. К. Б. Кузнецова. - М., 2005. - 454 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	показ слайдов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электромагнитная 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)
ПК.23 способность проводить экспертизу безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов на безопасность	з1. знать вредные и опасные факторы объектов, изделий и материалов	Выбор защиты от ЭМИ различной частоты Действие ЭМИ высокой частоты Действие ЭМИ низкой частоты Изучение воздействия на организм человека ЭМИ и его последствия Изучение способов и методов защиты от ЭМИ Общие понятия об ЭМИ и его характеристиках Определение толщины защитного экрана РАзработка мероприятий по защите объекта от мощных источников ЭМИ	РГЗ, разделы 1 – 5	Зачет, вопросы 1 – 22
ПК.28.В способность участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам экологической и производственной безопасности	з2. знать нормы и правовые акты по вопросам техносферной безопасности	Виды электромагнитных излучений Изучение воздействия на организм человека ЭМИ и его последствия Изучение способов и методов защиты от ЭМИ Нарактеристики электромагнитных излучений Образование электромагнитных волн Общие понятия об ЭМИ и его характеристиках Определение безопасного времени воздействия ЭМИ Определение плотности потока ЭМИ	РГЗ, разделы 1 – 5	Зачет, вопросы 23 – 43

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.23, ПК.28.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 3 вопросов, выбираемых 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 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 ПК.23, ПК.28.В, 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 «Электромагнитная безопасность», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из трёх вопросов, выбираемых в произвольном порядке 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 № _____

к зачету по дисциплине «Электромагнитная безопасность»

1. Особенности распространения радиоволн.
2. Нормализация аэроионного состава воздуха
3. Конструкции экранов

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Зачет считается несданным, если студент не может дать определение основных понятий всех двух вопросов по билету, оценка составляет менее 11 баллов.
- Зачет считается сданным на пороговом уровне, если студент дает определение основных понятий всех трёх вопросов по билету, называет базовые нормативные документы, оценка составляет 11 баллов.
- Зачет считается сданным на базовом уровне, если формулирует основные гипотезы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, дает по одному вопросу билета полный развернутый ответ и на два вопроса дает определение основных понятий, оценка составляет от 12 до 15 баллов.
- Зачет считается сданным на продвинутом уровне, если по всем трём вопросам билета проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, оценка составляет от 16 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 11 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Электромагнитная безопасность»

1. Основные понятия и определения
2. Классификация источников электромагнитного излучения
3. Природные источники электромагнитного излучения
4. Антропогенные источники электромагнитного излучения
5. Особенности распространения радиоволн
5. Источники электромагнитного поля диапазона до 3 кГц
6. Источники электромагнитного поля диапазона 3 кГц – 300 ГГц
7. Характеристика электромагнитного излучения бытовых приборов
8. Характеристика электромагнитного излучения персонального компьютера
9. Характеристика электромагнитного излучения сотовой связи
10. Особенности распространения радиоволн
11. Воздействие на человека электромагнитного излучения промышленной частоты
12. Воздействие на человека электромагнитных излучений высоких и сверхвысоких частот
13. Нормирование электромагнитных излучений промышленной частоты
14. Защита персонала и населения от действия электромагнитных полей промышленной частоты
15. Нормирование электромагнитных полей радиочастотного диапазона
16. Защита от воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона
17. Методы анализа ближних электромагнитных полей
18. Методы расчёта плотности потока энергии при излучении
19. Санитарные зоны и санитарный паспорт излучающих объектов
20. Критерии оценки электромагнитной обстановки комплексов технических средств
21. Статическое электричество
22. Действие статического электричества на организм человека
23. Нормирование и контроль уровней электростатического поля
24. Средства защиты от проявлений статического электричества
25. Аэроионный состав воздуха и его действие на организм человека
26. Нормирование и контроль за аэроионным составом воздуха
27. Нормализация аэроионного состава воздуха
28. Действие постоянного магнитного поля на человека
29. Нормирование постоянного магнитного поля
30. Защита от постоянного магнитного поля
31. Лазерное излучение и его воздействие на организм человека
32. Нормирование и контроль уровня лазерного излучения
33. Защита от лазерного излучения
34. Инфракрасное излучение и его действие на организм человека
35. Средства защиты от инфракрасного излучения
36. Ультрафиолетовое излучение и его действие на организм
37. Нормирование ультрафиолетового излучения и защита от его воздействия
38. Классификация электромагнитных помех
39. Радиопоглощающие материалы и покрытия
40. Конструкции экранов

- 41. Применение экранов для защиты от электромагнитного излучения
- 42. Расчет эффективности экранов электромагнитного излучения
- 43. Мероприятия по улучшению электромагнитной обстановки

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Электромагнитная безопасность», 1 семестр

1. Методика оценки

РГЗ выполняется студентом в письменной форме с целью получения навыков расчетов влияния электромагнитного излучения на человека и окружающую среду. Цель расчетов – возможность использования полученной информации в практических целях в реальных условиях.

РГЗ выполняется в печатном виде на листах формата А4.

2. Критерии оценки

РГЗ оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

РГЗ считается невыполненной, если в контрольной работе не проведен анализ проблемы, а работа представляет собой скачанный документ без ссылок на материалы Internet или выполнен расчет, не удовлетворяющий требованиям ГОСТ, оценка менее 20 баллов.

Работа выполнена на пороговом уровне, если в контрольной работе проведен анализ проблемы со ссылками на материалы Internet или выполнен расчет, соответствующий ГОСТ, оценка составляет 21-27 баллов.

Работа выполнена на базовом уровне, если в контрольной работе проведен анализ проблемы со ссылками на материалы Internet, в устной форме дается полное пояснение причин возникновения пожара, его параметры и описаны все опасные факторы пожара, оценка составляет 28-34 баллов

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если в контрольной работе проведен полный расчет, проанализированы результаты и даны устные объяснения всей последовательности расчетов, оценка составляет 35-40 баллов

3. Шкала оценки

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

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в паспорте зачета по дисциплине.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Определение эффективности сетчатого экрана
2. Определение эффективности сплошного экрана
3. Определение и расчёт напряженности ЭМП сотового телефона
4. Оценка электромагнитной обстановки на рабочем месте
5. Расчёт экранирующей сетки при воздействии ЭМИ