

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

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электромагнитная экология

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологическая безопасность

Курс: 3, семестр : 5

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	46
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

ФГОС введен в действие приказом №998 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Немущенко Д. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
39. знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного и естественного происхождения	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
35. знать специфику и механизм действия электромагнитных полей и ионизирующих излучений высокой интенсивности на биологические объекты	
Компетенция ФГОС: ОПК.8 владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
34. знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека	
у3. осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	
у5. уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих и неионизирующих излучений	
Компетенция НГТУ: ПК.23. В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
у1. применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Электромагнитная экология</i>	
ОПК.2.39 знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного и естественного происхождения	
1. знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного и естественного происхождения	Лекции; Самостоятельная работа
2. о современном состоянии биосферы в связи с её значительным электромагнитным загрязнением	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.35 знать специфику и механизм действия электромагнитных полей и ионизирующих излучений высокой интенсивности на биологические объекты	
3. знать специфику и механизм действия электромагнитных полей высокой интенсивности на биологические объекты	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.8.34 знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека	
4. знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.8.у3 осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	
5. владеть методиками составления протоколов мониторинга электромагнитных полей	Лабораторные работы

6.осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.8.у5 уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих и неионизирующих излучений	
7.уметь квалифицированно проводить измерения уровней неионизирующих излучений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.23.В.у1 применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений	
8.владеть техническими, биологическими, медицинскими средствами защиты и профилактики вредного воздействия электромагнитных полей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Введение. Задачи курса			
1. Электромагнитное поле как вид материи	0	2	2
2. Природные и антропогенные электромагнитные поля (ЭМП)	0	2	1
3. Источники ЭМП искусственного происхождения	0	1	1
Дидактическая единица: Биологическое действие электромагнитных полей			
4. Пути воздействия ЭМП на человека. Механизмы воздействия ЭМП. Клинико-физиологические проявления ЭМП	0	2	3
Дидактическая единица: Защита от воздействия электромагнитных полей			
5. Категория людей, подвергающихся воздействию ЭМП. Параметры ЭМП регламентируемые санитарно-гигиеническими нормативами. Международные стандарты ЭМП	0	2	4
Дидактическая единица: Способы и средства защиты человека от воздействия электромагнитных полей			
6. Общие принципы инженерно-технической защиты. Защита от статического электричества. Защита от электрических полей промышленной частоты. Защита от постоянных магнитных полей. Защита от магнитных полей промышленной частоты. Защита от ЭМП радиочастот.	0	3	8
7. Характеристики экранов. Принципы экранирования полей. Конструкции экранов.	0	2	8
Дидактическая единица: Средства и методы измерения параметров электромагнитных полей			
8. Измерение потенциала и напряжённости электростатического поля. Измерение напряжённости переменного электрического поля. Измерение напряжённости и индукции магнитного поля. Измерение плотности потока энергии. Общие требования к проведению измерений параметров ЭМП на рабочих местах. Законодательные документы по ЭМП.	0	4	7

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 5				
Дидактическая единица: Средства и методы измерения параметров электромагнитных полей				
1. Измерение плотности потока энергии и среднеквадратических значений напряженности электрических полей высокой частоты	0	4	5, 6, 7	Изучение принципа работы прибора ПЗ-41, измерение в соответствии с инструкцией уровней электромагнитного излучения, сравнение с установленными нормативными значениями
2. Определение концентрации легких аэроионов в воздухе рабочей зоны	0	4	5, 6, 7	Изучение принципа работы прибора МАС-01, измерение концентраций положительных и отрицательных ионов в воздухе рабочей зоны, вычисление коэффициента униполярности, сравнение с установленными нормативными значениями
3. Измерение нормированных уровней электромагнитного излучения промышленной частоты	0	4	5, 6, 7	Изучение принципа работы прибора ПЗ-50, измерение в соответствии с инструкцией уровней электромагнитного излучения, сравнение с установленными нормативными значениями
4. Измерение величины электростатического потенциала на оконечных устройствах средств отображения информации вычислительной техники	0	6	5, 6, 7	Изучение принципа работы прибора ИЭСП-6, измерение нормируемых значений, сравнение с предельно-допустимыми величинами.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Защита от воздействия электромагнитных полей				
1. Защита от электромагнитных полей источников радиочастот	0	2	8	Освоение методики расчета параметров электромагнитных полей радиочастот и средств защиты
2. Источники ЭМП промышленной частоты, расчет напряженности электрического поля от высоковольтных линий электропередач и аппаратов	0	4	4	Определить напряженность электрического поля от высоковольтной линии электропередачи и сравнить с нормативным значением. Рассчитать допустимое время нахождения людей в зонах с повышенными значениями напряженности ЭМП, определить возможность выполнения одним человеком последовательно нескольких работ в зонах с различной напряженностью.

3. Расчёт плотности потока энергии, создаваемой радиолокационной станцией на прилегающих территориях	0	4	8	Расчет интенсивностей ЭМП в вертикальной плоскости на различном удалении от радиолокационной станции с учетом рельефа
Дидактическая единица: Способы и средства защиты человека от воздействия электромагнитных полей				
4. Пассивные экранирующие устройства. Перфорированные экраны. Сетчатые экраны. Металлические материалы. Фольговые материалы. Полимерные материалы. Токопроводящие краски. Анизотропные материалы	0	4	8	Ознакомление с материалами, применяемыми для изготовления экранов. Отработка методики расчёта эффективности экранирования.
5. Активные экранирующие устройства	0	4	8	Расчёт систем обмоток с токами

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ	8	30	6
Подготовка реферата по выбранной теме, защита перед аудиторией с представлением презентации, подробная информация приведена в приложении №3 : Аполлонский С. М. Справочник по расчету электромагнитных экранов / С. М. Аполлонский. - Л., 1988. - 223, [1] с. : ил. Немущенко Д. А. Методические рекомендации по написанию рефератов по дисциплине «Электромагнитная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233363 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	2, 4	6	0
Подготовка к лабораторным работам, защите лабораторных работ, подготовка к семинарам (поиск и обработка материала из литературных источников): Немущенко Д. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электромагнитная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко, В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232898 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 3, 4, 6, 7	10	0
Повторение изученного на лекциях и семинарах материала в соответствии с перечнем вопросов фонда оценочных средств, подробная информация приведена в приложении №2 : Савинова Л. С. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. С. Савинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222626 . - Загл. с экрана.				

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:nemuschenkod@mail.ru
Консультирование	e-mail:nemuschenkod@mail.ru
Контроль	e-mail:nemuschenkod@mail.ru

Размещение учебных материалов	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: 5		
<i>Лекция:</i>	10	18
<i>Лабораторная:</i>	8	20
Контролирующие материалы приводятся в "Немущенко Д. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электромагнитная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко, В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtds000232898 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия:</i>	12	18
<i>РГЗ:</i>	10	24
Контролирующие материалы приводятся в "Немущенко Д. А. Методические рекомендации по написанию рефератов по дисциплине «Электромагнитная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtds000233363 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	10	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 ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.2	39. знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного и естественного происхождения			+
ОПК.4	35. знать специфику и механизм действия электромагнитных полей и ионизирующих излучений высокой интенсивности на биологические объекты			+
ОПК.8	34. знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека			+
	у3. осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	+		
	у5. уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих и неионизирующих излучений	+		+
	ПК.23.В у1. применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений		+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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.
2. Аполлонский С.М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Аполлонский, Т.В. Каляда, Б.Е. Синдаловский— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58848.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Савинова Л. С. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. С. Савинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222626. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания : учебник для вузов / С. Х. Карпенко. - М., 2006. - 653, [1] с. : ил.
2. Аполлонский С.М. Защита техносферы от воздействия физических полей и излучений. Том 2. Защитные материалы от физических полей и излучений [Электронный ресурс]: монография/ С.М. Аполлонский— Электрон. текстовые данные.— М.: Русайнс, 2016.— 340 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61609.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Аполлонский С.М. Защита техносферы от воздействия физических полей и излучений. Том 3. Методы защиты от физических полей и излучений [Электронный ресурс]: монография/ С.М. Аполлонский— Электрон. текстовые данные.— М.: Русайнс, 2016.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61610.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / [С. В. Белов и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова. - М., 2007. - 615, [1] с. : ил.
5. Аполлонский С. М. Справочник по расчету электромагнитных экранов / С. М. Аполлонский. - Л., 1988. - 223, [1] с. : ил.
6. Аполлонский С. М. Расчет электромагнитных экранирующих оболочек / С. М. Аполлонский. - Л., 1982. - 143, [1] с. : ил., черт., схемы
7. Кузнецов А. Н. Биофизика электромагнитных воздействий (Основы дозиметрии) / А. Н. Кузнецов. - М., 1994. - 256 с. : ил.
8. Брон О. Б. Электромагнитное поле как вид материи / О. Б. Брон. - М., 1962. - 259, [1] 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. Немущенко Д. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электромагнитная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко, В. В. Ларичкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232898. - Загл. с экрана.

2. Немущенко Д. А. Методические рекомендации по написанию рефератов по дисциплине «Электромагнитная экология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233363. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций, презентации студентов

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Измеритель напряженности полей промышленной частоты ПЗ-50В	Обнаружение и контроль биологически опасных уровней электромагнитных излучений - измерение среднеквадратических значений напряженности электрического и магнитного полей промышленной частоты, возбуждаемых вблизи электроустановок высокого напряжения
2	Измеритель ИЭСП-6	Измерение электростатического потенциала на заряженных поверхностях в лабораторных и цеховых условиях

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Счетчик аэроионов малогабаритный МАС-01	Измерение концентраций легких аэроионов обеих полярностей в воздухе помещений в условиях как природной, так и искусственной аэроионизации; используется при санитарно-гигиеническом обследовании помещений и рабочих мест, особенно в помещениях с видеодисплейными терминалами и персональными ЭВМ, при наличии системы кондиционирования и искусственной ионизации воздуха

2	Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41	Обнаружение и контроль биологически опасных уровней электромагнитных излучений - измерение плотности потока энергии (ППЭ) и среднеквадратических значений напряженности электрического и магнитного полей в режиме непрерывной генерации при проведении контроля по ГОСТ Р 51070, ГОСТ 12.1.006, ГН 2.1.8/2.2.4.019-90, СанПин 2.2.4/2.1.8.055-96, СанПин 2.1.2.1002-00, СанПин 2.1.8/2.2.4.1190-03, МУК 4.3.1167
---	---	---

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

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная экология

Образовательная программа: 05.03.06 Экология и природопользование,
профиль: Экологическая безопасность

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Электромагнитная экология» приведена в Таблице 1.

Таблица 1

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)
ОПК.2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	з11. знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного и естественного происхождения	Источники ЭМП искусственного происхождения Природные и антропогенные электромагнитные поля (ЭМП) Электромагнитное поле как вид материи	-	Зачет, вопросы 1.1-1.4, 1.8, 1.12, 1.15, 1.17, 2.1-2.5
ОПК.4 владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	з6. знать специфику и механизм действия электромагнитных полей и ионизирующих излучений высокой интенсивности на биологические объекты	Пути воздействия ЭМП на человека. Механизмы воздействия ЭМП. Клинико-физиологические проявления ЭМП	-	Зачет, вопросы 1.6, 1.7, 1.14, 1.15, 2.1-2.6, 2.8-2.12
ОПК.8 владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности	з4. знать и уметь использовать систему нормирования физических (энергетических) воздействий на природную среду и человека	Категория людей, подвергающихся воздействию ЭМП. Параметры ЭМП регламентируемые санитарно-гигиеническими нормативами. Международные стандарты ЭМП	-	Зачет, вопросы 1.5, 1.9, 1.13, 2.1-2.7

ОПК.8	у3. осуществлять мониторинг состояния окружающей среды вблизи потенциально опасных объектов	Измерение величины электростатического потенциала на оконечных устройствах средств отображения информации вычислительной техники Измерение нормированных уровней электромагнитного излучения промышленной частоты Измерение плотности потока энергии и среднеквадратических значений напряженности электрических полей высокой частоты Определение концентрации легких аэроионов в воздухе рабочей зоны	Отчет по лабораторной работе 1-4	-
ОПК.8	у5. уметь квалифицированно проводить измерения уровней ионизирующих и неионизирующих излучений	Измерение величины электростатического потенциала на оконечных устройствах средств отображения информации вычислительной техники Измерение нормированных уровней электромагнитного излучения промышленной частоты Измерение плотности потока энергии и среднеквадратических значений напряженности электрических полей высокой частоты Измерение потенциала и напряженности электростатического поля. Измерение напряженности переменного электрического поля. Измерение напряженности и индукции магнитного поля. Измерение плотности потока энергии. Общие требования к проведению измерений параметров ЭМП на рабочих местах. Законодательные документы по ЭМП. Определение концентрации легких аэроионов в воздухе рабочей зоны	Отчет по лабораторной работе 1-4	Зачет, вопросы 2.14, 2.15
ПК.23.В владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения	у1. применять методы защиты природной среды и человека от ионизирующих и неионизирующих излучений	Защита от электромагнитных полей источников радиочастот Общие принципы инженерно-технической защиты. Защита от статического электричества. Защита от электрических полей промышленной частоты. Защита от постоянных магнитных полей. Защита от магнитных полей промышленной частоты. Защита от ЭМП радиочастот. Пассивные экранирующие устройства. Перфорированные экраны. Сетчатые экраны. Металлические материалы. Фольговые материалы. Полимерные материалы. Токопроводящие краски. Анизотропные материалы Характеристики экранов. Принципы экранирования полей. Конструкции экранов.	Текст реферата и процедура защиты	Зачет, вопросы 1.7, 1.11, 1.14, 1.16, 2.13-2.15

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ОПК.8, ПК.23.В.

Зачет проводится в устной форме с составлением тезисов ответов, по билетам.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является подготовка и защита реферата. Требования к подготовке реферата, состав и правила оценки сформулированы указаны в паспорте реферата.

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 ОПК.2, ОПК.4, ОПК.8, ПК.23.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 инженерных проблем экологии

Паспорт зачета

по дисциплине «Электромагнитная экология»

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме с составлением тезисов ответов, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос билета выбирается из диапазона вопросов раздела 1, второй вопрос - из диапазона вопросов раздела 2. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета

Министерство образования и науки РФ

НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет летательных аппаратов
Кафедра инженерных проблем экологии

Билет №.....
по дисциплине «Электромагнитная экология»

-
- 1) Вопрос (раздел 1)
 - 2) Вопрос (раздел 2)

Утверждаю: зав. кафедрой ИПЭ _____ В.В. Ларичкин
(подпись, дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент не дает определений основных понятий, не отвечает ни на один вопрос билета, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент в целом дает определение основных понятий, но недостаточно развернуто, не может дать ответы на дополнительные вопросы, уточняющие суть, знания не структурированы и поверхностны; оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно отвечает на все вопросы, но недостаточно развернуто или отвечает на один вопрос билета абсолютно правильно и достаточно развернуто, поясняет суть проблемы при ответе на дополнительный вопрос, чем показывает глубокие знания в данной области, оценка составляет *14-17 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно и полностью отвечает на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *18-20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если студент при ответе на теоретические вопросы набирает не менее 10 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. Примерные вопросы к зачету по дисциплине

Раздел 1

- 1.1 Основные типы воздействия электромагнитных излучений на живые организмы, включая человека.
- 1.2 Энергетическая избирательность функциональных систем живых организмов к воздействию электромагнитных излучений.
- 1.3 Частотная избирательность функциональных систем живых организмов к воздействию электромагнитных излучений.
- 1.4 Гамма-излучение, его физические характеристики, особенности и источники.
- 1.5 Гамма-излучение. Дозиметрия и биологические нормы.
- 1.6 Гамма-излучение. Механизмы его взаимодействия с веществом.
- 1.7 Радиобиология. Защита от ионизирующих гамма-излучений.
- 1.8 Рентгеновское излучение, его физические характеристики, особенности и источники.
- 1.9 Рентгеновское излучение. Дозиметрия и биологические нормы.
- 1.10 Рентгеновское излучение. Механизмы его взаимодействия с веществом.
- 1.11 Рентгеновская радиобиология. Защита от ионизирующих рентгеновских излучений.
- 1.12 Ультрафиолетовое излучение, его физические характеристики, особенности и источники.
- 1.13 Ультрафиолетовое излучение. Дозиметрия и биологические нормы.
- 1.14 Ультрафиолетовое излучение. Механизмы его взаимодействия с веществом. Защита от ультрафиолетовых излучений.
- 1.15 Видимый свет, его физические характеристики, особенности и источники. Его роль в формировании биосферы.
- 1.16 Ритмозадающая функция света.
- 1.17 Инфракрасное излучение, его физические характеристики, особенности и источники. Его роль в формировании климата планеты.

Раздел 2

- 2.1 Радиоизлучение в ОНЧ-КНЧ диапазонах, его воздействие на живые организмы (экспериментальные факты).
- 2.2 Радиоизлучение в ОНЧ-КНЧ диапазонах, возможные механизмы его воздействия на живые организмы. Биологические нормы.
- 2.3 Радиоизлучение в КВЧ-СВЧ-УВЧ диапазонах, экспериментальные данные по его воздействию на живые организмы.
- 2.4 Радиоизлучение в КВЧ-СВЧ-УВЧ диапазонах, возможные механизмы его воздействия на живые организмы. Биологические нормы.
- 2.5 Биологические эффекты воздействия постоянных электрических полей на живые организмы. Биологические нормы и меры защиты.
- 2.6 Биологические эффекты воздействия постоянных магнитных полей на живые организмы.
- 2.7 Биологические нормы и меры защиты от излучения радиочастотного диапазона.

- 2.8 Известные механизмы воздействия постоянных и переменных электромагнитных полей на живые системы.
- 2.9 Электромагнитные поля как регулятор в живых организмах.
- 2.10 Адаптационные механизмы отклика живых систем на электромагнитные излучения.
- 2.11 Корреляция характеристик состояния организма человека с гелиогеофизическими факторами электромагнитной природы.
- 2.12 Временная организация биосистем и экологические факторы электромагнитной природы.
- 2.13 Понятие и методы экологического электромагнитного мониторинга основных систем организма человека.
- 2.14 Методы и приборы регистрации основных показателей функциональных систем организма человека.
- 2.15 Понятие синхронного мониторинга электромагнитных излучений окружающей среды и состояния основных систем организма человека.

Паспорт реферата

по дисциплине «Электромагнитная экология»

1. Методика оценки

Студентам предлагается написание реферата на выбранную тему из нижеприведенного общего списка. Реферат должен полностью раскрыть тему, иметь объем в пределах 10...20 страниц печатного текста. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А.

Текст реферата должен быть оформлен в виде рукописи в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и при необходимости содержать таблицы и графический материал. Готовая работа должна быть отпечатана на листах формата А4 с одной стороны и сброшюрована. При использовании редактора Microsoft Word: текст должен быть набран через полуторный интервал, шрифт – черный Times New Roman, высота букв, цифр и других знаков – кегль 12, межзнаковый интервал – обычный. Следует соблюдать следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм; отступ первой строки – 1,25.

Минимальная обязательная структура реферата:

- титульный лист,
- содержание,
- введение,
- текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации,
- выводы,
- список использованных источников,
- приложения (при необходимости).

Защита реферата проходит с представлением презентации перед аудиторией.

2. Критерии оценки

Критерии и показатели, учитываемые при оценке качества выполнения реферата (подготовка текста и процедура защиты с представлением презентации), приведены в таблице 2.

Таблица 2

Критерии	Показатели
1) Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2) Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по

	рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3) Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4) Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на использованные источники; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соответствие структуры текста реферата установленным требованиям; - соблюдение требований нормативных документов к оформлению текста.
5) Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Работа считается **невыполненной**, если реферат студентом не представлен или текст работы имеет существенные отступления от требований к реферированию (текст не соответствует требованиям по более чем половине показателей, приведенных в таблице 2) и (или) студент не подготовил презентацию перед аудиторией. Оценка составляет *0 баллов*.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент представил текст реферата и сделал презентацию перед аудиторией, но текст работы имеет существенные отступления от требований к реферированию (текст не соответствует требованиям по менее чем половине показателей, приведенных в таблице 2; при этом показатели, относящиеся к 4 критерию, обязательны к соблюдению) или имеются существенные замечания по докладу студента. Оценка составляет *10–14 баллов*.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент представил текст реферата и сделал презентацию перед аудиторией, но текст работы имеет некоторые отступления от требований к реферированию (текст не соответствует требованиям по некоторым показателям, приведенным в таблице 2; при этом показатели, относящиеся к 4 критерию, обязательны к соблюдению). Презентация реферата перед аудиторией не имеет существенных замечаний. Оценка составляет *15–19 баллов*.

Работа выполнена на **продвинутом** уровне, если выполнены все требования к тексту и защите реферата: все показатели, приведенные в таблице 2, присутствуют, презентация реферата перед аудиторией не имеет замечаний. Оценка составляет *20–24 баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем рефератов:

- 1) Сплошные металлические экранирующие материалы. Конструкции экранов. Расчет геометрии и эффективности. Зависимость эффективности экрана от характеристик источника ЭМИ.
- 2) Сеточные экранирующие материалы. Конструкции экранов. Расчет геометрии и эффективности. Зависимость эффективности экрана от характеристик источника ЭМИ.

- 3) Токопроводящие покрытия для защиты от электромагнитного излучения. Устройство экранов, принцип действия, расчет эффективности и необходимых параметров. Зависимость эффективности от характеристик источника ЭМИ.
- 4) Радиопоглощающие материалы. Конструкции экранов. Расчет эффективности и необходимых параметров. Зависимость эффективности РПМ от характеристик источника ЭМИ.
- 5) Светопрозрачные конструкции с защитой от ЭМИ. Устройство, принцип действия. Расчет эффективности и необходимых параметров. Зависимость эффективности от характеристик источника ЭМИ.
- 6) Средства индивидуальной защиты от электромагнитного излучения. Устройство, принцип действия, расчет эффективности и необходимых параметров. Зависимость эффективности от характеристик источника ЭМИ.
- 7) Системы нормирования электромагнитных излучений зарубежных стран.
- 8) Мобильная радиосвязь. Устройство сетей сотовой и других распространенных видов подвижной радиосвязи. Санитарно-гигиенические требования к базовым и подвижным станциям связи. Способы защиты от ЭМИ.
- 9) Центры радиовещания и телевидения как источники ЭМИ радиочастотного диапазона. Устройство системы передачи теле- радио-информации в РФ. Санитарно-гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов. Способы защиты от ЭМИ.
- 10) Радиолокационные станции различного назначения как источники ЭМИ радиочастотного диапазона. Общее устройство и функционирование одиночной РЛС, основные характеристики антенн. Санитарно-гигиенические требования к размещению и эксплуатации РЛС. Способы защиты от ЭМИ.
- 11) Методы защиты от статического электричества на производстве и в быту. Конструкции экранов для защиты от электрических и магнитных полей. Расчет эффективности и геометрии экранов.
- 12) Методики выполнения измерений электромагнитных излучений радиочастот. Контролируемые показатели при санитарно-гигиеническом обследовании. Требования к проведению контроля в жилых помещениях, на рабочих местах, на местности.
- 13) Методика выполнения измерений электромагнитного излучения промышленной частоты. Контролируемые показатели при санитарно-гигиеническом обследовании. Требования к проведению контроля в жилых помещениях, на рабочих местах, на местности.

Образец титульного листа реферата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ



РЕФЕРАТ
по дисциплине «Электромагнитная экология»

Тема: «.....».

Выполнил:
студент ФЛА группы _____

ф.и.о.

подпись

«__» _____ 20__ г.

Проверил:

«____», _____»
балл зачтено/незачтено

подпись

«__» _____ 20__ г.

Новосибирск
20....