МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная экология

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	108	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
3	Самостоятельная работа	108	108	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3927

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. РЭТЭМ	_____	Карташев А. Г.
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	_____	Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ	_____	Озеркин Д. В.
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	_____	Туев В. И.

Эксперты:

Доцент РЭТЭМ	_____	Несмелова Н. Н.

Согласована на портале № 3927

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов знани-ями о современном состоянии электромагнитного поля Земли и зна-чению антропогенных ЭМП.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить с глобальными электромагнитными экологическими проблема-ми;

– - сформировать представление об электромагнитном нормировании окружающей природной среды;

– - дать представление о физических механизмах действия ЭМП на био-систем;

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электромагнитная экология» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Геохимия и геофизика окружающей среды, Общая экология с основами экологии организмов, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Промышленная экология с основами токсикологии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ 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;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные ключевые понятия и термины, персоналии, закономерности, ги-потезы и теории электромагнитной экологии

– **уметь** уметь оценивать электромагнитную обстановку с использованием современой техники, современными методами количественной обработки информации.

– **владеть** базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ 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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Практические занятия	108	108
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	108	108

Согласована на портале № 3927

Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	1.Основы электромагнитной эколо-гии 2.Влияние ЭМП на бисистемы	108	108	216	ОПК-2
	Итого	108	108	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин
		1
Предшествующие дисциплины		
1	Геохимия и геофизика окружающей среды	+
2	Общая экология с основами экологии организмов	+
3	Физика	+
Последующие дисциплины		
1	Промышленная экология с основами токсикологии	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 3927

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 1.Основы электромагнитной эколо-гии 2.Влияние ЭМП на бисистемы	Семестр 51.Основы электромагнитной экологии. Место ЭЭ в системе есте-ственных наук. 2. Экологическое значение ГМП.3. Электрорецепция.4. Магниторецепция. 50 ч2.Влияние ЭМП на биосистемы1. Влияние ЭМ факторов на растения.2. Влияние ЭМП на живот-ных.3. ЭМП высокочастотного диапазона.4.Влияние антропогенных ЭМП на биосистемы.58 чИтого за семестр 108	108	ОПК-2
	Итого	108	
Итого за семестр		108	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 3927

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 1.Основы электромагнитной экологии 2.Влияние ЭМП на бисистемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	108	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование, Зачет
	Итого	108		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	12	12	12	36
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Собеседование	10	12	12	34
Итого максимум за период	32	34	34	100
Нарастающим итогом	32	66	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 3927

	экзамен	
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 3. .Карташев А.Г., Большаков М.А. Основы электромагнитной экологии. Учебное пособие. Томск, ТГУ,2005, 206 с.(10 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радио-электронных систем. Учебное пособие. ТУСР, Томск. 2004.-298 с.(22 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. . Карташев А.Г. Методические указания по практическим занятиям по электромагнитной экологии и самостоятельной работе. ТУСУР, Томск. 2011-6с. http://edu.tusur.ru./training/publications/691 [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru./training/publications/691

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Базы данных не предусмотрены.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютер, мультимедийный проектор, плазменный экран, микроскопы, бинокулярные лупы, ручные лупы, предметные и покровные стекла, ванночки, пинцеты.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 3927

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электромагнитная экология

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- профессор каф. РЭТЭМ Карташев А. Г.

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3927

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ 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	Должен знать основные ключевые понятия и термины, персоналии, закономерности, ги-потезы и теории электромагнитной экологии; Должен уметь уметь оценивать электромагнитную обстановку с использованием современой техники, современными методами количественной обработки информации.; Должен владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ 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;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к

Согласована на портале № 3927

			обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные ключевые понятия и термины, персоналии, закономерности, гипотезы и теории электромагнитной экологии	оценивать электромагнитную обстановку с использованием современной техники, современными методами количественной обработки информации.	основ 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
Виды занятий	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование;	• Опрос на занятиях; • Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование;	• Зачет; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;

Согласована на портале № 3927

	• Дифференцированный зачет;	• Дифференцированный зачет;	

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапа¬зоном практических умений, требуемых для развития твор-ческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполне-ния простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Зачёт

– 1.Физические характеристики электромагнитных полей 2. Переменное электромагнитное поле 3. Физика взаимодействия ЭМП с веществом 4.Уровень естественного фона ЭМП Земл 5. Электромагнитные поля антропогенного происхождения 6. Влияние ЭМП на биосистемы 7.Действие ЭМП на организм человека 8. А.Л. Чижевский – основоположник современной и электромагнитной экологии 9.Экологическая роль флуктуаций естественных ЭМП 10. Биогенный магнетизм 11.Экологические особенности реакций биосистем в магнитных полях 12. Экологические особенности влияния ЭМП антропогенного происхождения на биосистемы 13.Экологическое влияние ЭМП низкочастотного диапазона 14.Полевые исследования под ЛЭП-500 15.Экологическое влияние электрического фактора ЛЭП 16. Хроническое влияние ПеЭП на физиологические системы 17.Электромагнитные воздействия на водные экосистемы 18.Электрорецепция 19. Характеристика радиочастотных ЭМП как экологического фактора 20. Естественные и техногенные источники электромагнитных излучений радиочастотного диапазона 21.Экологические и биологические аспекты действия радиочастотных электромагнитных излучений

3.2 Вопросы на собеседование

– Экологическое влияние электрического фактора ЛЭП Хроническое влияние ПеЭП на физиологические системы .Электромагнитные воздействия на водные экосистемы .Электрорецепция Характеристика радиочастотных ЭМП как экологического фактора Естественные и техногенные источники электромагнитных излучений радиочастотного диапазона 21.Экологические и биологические аспекты действия радиочастотных элек-тромагнитных

Согласована на портале № 3927

излучений

3.3 Темы опросов на занятиях

– 1.Физические характеристики электромагнитных полей 2. Переменное электромагнитное поле 3. Физика взаимодействия ЭМП с веществом 4.Уровень естественного фона ЭМП Земл 5. Электромагнитные поля антропогенного происхождения 6. Влияние ЭМП на биосистемы

3.4 Темы докладов

– Принципы классификации ЭМП 2. Солнечная активность. 3. Роль вариаций ГМП. 4. Влияние ЭМП сотовых телефонов на человека. 5. ГМП, как условие ориентации животных. 6.ЭМП ЛЭП геоэкологическое значение.

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

– .Действие ЭМП на организм человека А.Л. Чижевский – основоположник современной и электромагнитной эко-логии Экологическая роль флуктуаций естественных ЭМП Биогенный магнетизм Восприятие МП Особенности реакций биосистем в магнитных полях Влияния ЭМП антропогенного происхождения на биосистемы Экологическое значение ЭМП низкочастотного диапазона Полевые исследования под ЛЭП-500 Влияние электрического фактора ЛЭП Хроническое влияние ПеЭП на физиологические системы Электромагнитные воздействия на водные экосистемы Электрочувствительность Характеристика радиочастотных ЭМП как экологического фактора Техногенные источники электромагнитных излучений радиочастотного диапазона Биологические аспекты действия радиочастотных элек-тромагнитных излучений

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 3. .Карташев А.Г., Большаков М.А. Основы электромагнитной экологии. Учебное пособие. Томск, ТГУ,2005, 206 с.(10 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радио-электронных систем. Учебное пособие. ТУСР, Томск. 2004.-298 с.(22 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. . Карташев А.Г. Методические указания по практическим занятиям по электромагнитной экологии и самостоятельной работе. ТУСУР, Томск. 2011-6с. http://edu.tusur.ru./training/publications/691 [Электронный ресурс]. - http://edu.tusur.ru./training/publications/691

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Базы данных не предусмотрены.

Согласована на портале № 3927