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 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	82	82	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20928

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 5 2017 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 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. РЭТЭМ	_____	А. Г. Карташев
доцент кафедра РЭТЭМ	_____	Т. В. Денисова

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	_____	В. И. Туев

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

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

Эксперт:

Доцент РЭТЭМ	_____	Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 20928

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.4.1) 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
Лекции	26	26
Практические занятия	82	82
Самостоятельная работа (всего)	108	108

Согласована на портале № 20928

Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	100	100
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	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	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Основы электромагнитной экологии	16	30	52	98	ОПК-2
2 Влияние ЭМП на бисистемы	10	52	56	118	ОПК-2
Итого за семестр	26	82	108	216	
Итого	26	82	108	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Основы электромагнитной экологии	Электромагнитная экология низкочастотных электромагнитных излучений. Электромагнитная экология радиочастотных электромагнитныхизлучений	16	ОПК-2
	Итого	16	
2 Влияние ЭМП на бисистемы	Физические и биологические аспекты взаимодействия ЭМИ с биосистемами. Нормирование радиочастотных ЭМИ. Меры электромагнитной безопасности	10	ОПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		26	

Согласована на портале № 20928

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 представлены 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	2
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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

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

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 20928

5 семестр			
1 Основы электромагнитной экологии	Место ЭЭ в системе естественных наук. Экологическое значение ГМП. Электрорецепция. Магниторецепция.	30	ОПК-2
	Итого	30	
2 Влияние ЭМП на бисистемы	Влияние ЭМ факторов на растения.-Влияние ЭМП на животных.ЭМП высокочастотного диапазона.Влияние антропогенных ЭМП на биосистемы.	52	ОПК-2
	Итого	52	
Итого за семестр		82	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Основы электромагнитной экологии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	48	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	52		
2 Влияние ЭМП на бисистемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	52	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	56		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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				

Согласована на портале № 20928

Выступление (доклад) на занятии	12	12	12	36
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Расчетная работа	12	12	10	34
Итого максимум за период	34	34	32	100
Нарастающим итогом	34	68	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 экзамен	Оценка (ECTS)
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. Электромагнитные поля и волны: Учебное пособие / Падусова Е. В., Шангина Л. И., Замотринский В. А., Соколова Ж. М. - 2012. 182 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2800, дата обращения: 09.06.2017.

2. Основы электромагнитной экологии: Учебное пособие / Карташев А. Г., Большаков М. А. - 2012. 216 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/689, дата обращения: 09.06.2017.

3. Экология [Текст] : учебное пособие для бакалавров втузов / В. В. Денисов [и др.] ; ред. В. В. Денисов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4. Экология, охрана природы. Законы, кодексы, платежи. Показатели, нормативы, Госты. Экологическая доктрина. Киотский протокол. Термины и понятия. Экологическое право : Учебное пособие для вузов / В. Ф. Протасов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 380[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

Согласована на портале № 20928

12.2. Дополнительная литература

1. Электромагнетизм Ч.3 Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1103, дата обращения: 09.06.2017.
2. Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром [Текст] : учебное пособие / В. И. Ефанов, А. А. Тихомиров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) (Томск). - Томск : Эль Контент, 2014. - 162 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнитная экология: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Карташев А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7009, дата обращения: 09.06.2017.
2. Электромагнитные поля и волны: Сборник тестовых задач и вопросов / Мандель А. Е., Соколова Ж. М., Шангина Л. И. - 2013. 375 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3714, дата обращения: 09.06.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://www.green.tsu.ru/ - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской
2. области;
3. http://www.mnr.gov.ru/ - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
4. http://ecoportal.su/ - Всероссийский экологический портал;
5. http://www.consultant.ru/search - Справочная правовая система КонсультантПлюс;
6. http://www.garant.ru/ "Гарант" - информационно-правовое обеспечение;
7. 6. http://www.kodeks.ru/ - Законодательство, комментарии;
8. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
9. http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;
10. www.ecoindustry.ru- сайт журнала «Экология производства»;
11. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 4 этаж, ауд. 423. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-1шт., учебный стол- 8шт., стулья-26 шт.; доска меловая настенная- 2шт.; компьютер класса не ниже Intel Pentium G840 -1 шт.; телевизор LG-1шт.; кон-

Согласована на портале № 20928

дицонер Kentatsu-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional версия 2002 SP3; Microsoft Office 2007. Компьютер подключен к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-17шт, учебный стол- 9, стулья-37 шт.; доска магнитно-маркерная -1шт.; компьютеры класса не ниже Intel Pentium G2020 -18 шт.; телевизор Samsung-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2007; Mathcad 13.1. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 20928

	контрольные работы	
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 20928

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 2017 года

Разработчики:
- профессор каф. РЭТЭМ А. Г. Карташев
- доцент кафедра РЭТЭМ Т. В. Денисова

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20928

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 обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворитель-	Обладает базовыми об-	Обладает основными	Работает при прямом на-

Согласована на портале № 20928

но (пороговый уровень)	щими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	блюдении

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, ги-потезы 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; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Дифференцированный зачет;	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • Дифференцированный зачет;	• Выступление (доклад) на занятии; • Расчетная работа; • 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	• Обладает фактиче-	• Обладает диапа¬зо-	• Контролирует работу,

Согласована на портале № 20928

(высокий уровень)	скими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	ном практических умений, требуемых для развития твор-ческих решений, абстрагирования проблем;	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 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

3.2 Темы докладов

- Принципы классификации ЭМП.
- Солнечная активность.
- Роль вариаций ГМП.
- Влияние ЭМП сотовых телефонов на человека.
- ГМП, как условие ориентации животных.
- ЭМП ЛЭП геоэкологическое значение.

3.3 Темы расчетных работ

- Электростатическое поле
- Электромагнитное поле постоянных токов
- Излучение электромагнитных волн

3.4 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

Согласована на портале № 20928

- 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. Электромагнитные поля и волны: Учебное пособие / Падусова Е. В., Шангина Л. И., Замотринский В. А., Соколова Ж. М. - 2012. 182 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2800, свободный.
2. Основы электромагнитной экологии: Учебное пособие / Карташев А. Г., Большаков М. А. - 2012. 216 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/689, свободный.
3. Экология [Текст] : учебное пособие для бакалавров втузов / В. В. Денисов [и др.] ; ред. В. В. Денисов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
4. Экология, охрана природы. Законы, кодексы, платежи. Показатели, нормативы, Госты. Экологическая доктрина. Киотский протокол. Термины и понятия. Экологическое право : Учебное пособие для вузов / В. Ф. Протасов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 380[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Электромагнетизм Ч.3 Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1103, свободный.
2. Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром [Текст] : учебное пособие / В. И. Ефанов, А. А. Тихомиров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) (Томск). - Томск : Эль Контент, 2014. - 162 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнитная экология: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе / Карташев А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7009, свободный.
2. Электромагнитные поля и волны: Сборник тестовых задач и вопросов / Мандель А. Е., Соколова Ж. М., Шангина Л. И. - 2013. 375 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3714, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.green.tsu.ru/ - официальный сайт Департамента природных ресурсов Томской
2. области;
3. http://www.mnr.gov.ru/ - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
4. http://ecoportal.su/ - Всероссийский экологический портал;
5. http://www.consultant.ru/search - Справочная правовая система КонсультантПлюс;
6. http://www.garant.ru/ "Гарант" - информационно-правовое обеспечение;
7. 6. http://www.kodeks.ru/ - Законодательство, комментарии;
8. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
9. http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html - информационные материалы по управлению эколо-

Согласована на портале № 20928

гической безопасностью;

10. www.ecoindustry.ru- сайт журнала «Экология производства»;

11. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью

Согласована на портале № 20928