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

Геоинформационные системы

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: **6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
5	Самостоятельная работа	88	88	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22020

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 №_____.

Разработчик:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

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:

профессор каф. РЭТЭМ _____ Г. В. Смирнов

Согласована на портале № 22020

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

научить студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

1.2. Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ информатики
- знакомство с принципами устройства компьютеров и компьютерных сетей
- получение навыков использования программного обеспечения для решения профессиональных задач
- знакомство с языками и методами программирования
- изучение возможностей применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования
- знакомство с основными принципами обеспечения информационной безопасности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: География, Геоэкология, Информатика. ГИС в экологии и природопользовании, Информационные технологии в управлении экологической безопасностью, Основы картографии, Статистическая обработка данных.

Последующими дисциплинами являются: Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование, Учебно-исследовательская работа студентов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;
- ОПК-9 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- **уметь** применять базовые знания фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- **владеть** базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные

Согласована на портале № 22020

принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	12	12
Лабораторные работы	36	36
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Выполнение курсового проекта (работы)	32	32
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Подготовка к лабораторным работам	32	32
Проработка лекционного материала	8	8
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Геоинформационные системы (ГИС)	4	8	14	8	26	ОПК-1, ОПК-9
2 Программное обеспечение ГИС	2	8	14		24	ОПК-1, ОПК-9
3 Стандартизация и защита информации в ГИС	2	8	14		24	ОПК-1, ОПК-9
4 ГИС в экологии и природопользова-	4	12	46		62	ОПК-1, ОПК-

Согласована на портале № 22020

нии						9
Итого за семестр	12	36	88	8	144	
Итого	12	36	88	8	144	

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
6 семестр			
1 Геоинформационные системы (ГИС)	Цифровая картография. Основы ГИС. Модели пространственных данных. Визуализация пространственных данных. Организация, хранение и обработка картографической информации. Технология создания тематических карт. Разработка содержания и тематических слоев карты. Пространственный анализ данных в геоинформационных системах (ГИС).	4	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	4	
2 Программное обеспечение ГИС	Программное обеспечение универсальных векторных ГИС. Программное обеспечение универсальных растровых ГИС. Системы Интернет-ГИС. Картографические программные модули. ГИС-приложения.	2	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	2	
3 Стандартизация и защита информации в ГИС	Основные стандарты в области геоинформатики и сертификация цифровых карт. Нормативная документация по защите информации в геоинформатике. Алгоритмы защиты цифровой пространственной информации.	2	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	2	
4 ГИС в экологии и природопользовании	Классификация ГИС. Связь ГИС с другими научными дисциплинами и технологиями. Использование ГИС для решения задач охраны окружающей среды, мониторинга земель, рационального природопользования.	4	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		12	

Согласована на портале № 22020

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	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 География	+			+
2 Геоэкология	+			+
3 Информатика. ГИС в экологии и природопользовании	+	+	+	+
4 Информационные технологии в управлении экологической безопасностью	+	+	+	+
5 Основы картографии	+			
6 Статистическая обработка данных	+			+
Последующие дисциплины				
1 Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование	+			+
2 Учебно-исследовательская работа студентов	+			+

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 22020

Компетенции	Лекции	Лабораторные работы	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе
ОПК-9	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Геоинформационные системы (ГИС)	Фигура и размеры Земли, используемые модели. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии.	8	ОПК-1, ОПК-9

Согласована на портале № 22020

	Картографические проекции. Разграфка и номенклатура листов топографических карт и планов.		
	Итого	8	
2 Программное обеспечение ГИС	Знакомство с программой ArcMap 10. Изменение отображения объектов.	8	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	8	
3 Стандартизация и защита информации в ГИС	Разметка документов. Языки разметки SGML и XML как основа KML. KML и программа «GOOGLE. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ». Интернет-ГИС. Язык разметки географической информации.	8	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	8	
4 ГИС в экологии и природопользовании	Создание проекта. Ввод данных в ГИС-проект. Добавление табличных данных к объектам на карте. Связь между таблицами. Поиск объектов на карте по атрибутам, по их расположению относительно других объектов. Надписи на карте. Диаграммы. Компоновка карт и подготовка к печати. Определение длины и площади объекта. Использование ArcToolBox	12	ОПК-1, ОПК-9
	Итого	12	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

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
6 семестр				
1 Геоинформационные системы (ГИС)	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
2 Программное обеспечение ГИС	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной ра-

Согласована на портале № 22020

	Подготовка к лабораторным работам	8		боте
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
3 Стандартизация и защита информации в ГИС	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
4 ГИС в экологии и природопользовании	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-9	Защита курсовых проектов (работ), Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение курсового проекта (работы)	32		
	Итого	46		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		124		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Целью выполнения курсовой работы является закрепление теоретических знаний по курсу «Геоинформационные системы». Курсовая работа является одним из важнейших этапов изучения студентами дисциплины и ставит перед собой следующие задачи: систематизировать, закрепить, углубить и расширить знания студента в вопросахуправления географически распределенной информацией; научить студентов самостоятельно пользоваться программным обеспечением, технической литературой, различного рода справочниками и другими пособиями; научить студентов самостоятельно решать задачи, связан-	8	ОПК-1

Согласована на портале № 22020

ные с разработкой и использованием электронных карт.Основой курсового проекта являются материалы, предоставленные преподавателем.		
Итого за семестр	8	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Оценка природно-ресурсного потенциала территории лицензионного участка (ЛУ) (по вариантам)

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
6 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			15	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по курсовой работе	5	5		10
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	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)

Согласована на портале № 22020

	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. Геоинформационные системы: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2014. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5365, дата обращения: 16.07.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 428 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72578 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72578

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Геоинформационные системы: Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе для студентов направления подготовки 022000.62 – Экология и природопользование / Горина Н. В. - 2013. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3374, дата обращения: 16.07.2017.
2. Геоинформационные системы: Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 022000.62 – Экология и природопользование / Горина Н. В. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3373, дата обращения: 16.07.2017.

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. https://yandex.ru/ - поисковая система Яндекс
2. https://edu.tusur.ru/ - научно-образовательный портал ТУСУРа

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются

Согласована на портале № 22020

наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

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, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная проверка

Согласована на портале № 22020

зрения	опрос по терминам	(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 № 22020

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

Геоинформационные системы

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: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:
- доцент каф. РЭТЭМ Н. Н. Несмелова

Экзамен: 6 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22020

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-1	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	Должен знать фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; Должен уметь применять базовые знания фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; Должен владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; навыками применения ГИС для решения задач в области эколо-
ОПК-9	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	

Согласована на портале № 22020

		гии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

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
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-1

ОПК-1: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

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	фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; возможности примене-	применять базовые знания фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;	базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

Согласована на портале № 22020

	ния ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по	• применять базовые знания фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации	• базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации

Согласована на портале № 22020

	экологии и природопользованию; возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	и анализа данных по экологии и природопользованию; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	и анализа данных по экологии и природопользованию; навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
Хорошо (базовый уровень)	• фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности;	• применять базовые знания фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности;	• базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природо-	• применять базовые знания фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по	• базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по

	пользованию;	экологии и природопользованию;	экологии и природопользованию;

2.2 Компетенция ОПК-9

ОПК-9: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретические основы информатики; принципы устройства компьютеров и компьютерных сетей; возможности применения программного обеспечения, языки и методы программирования; возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	применять для решения профессиональных задач знания теоретических основ информатики, принципы устройства компьютеров и компьютерных сетей; использовать программное обеспечение, языки и методы программирования для решения профессиональных задач; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	пониманием теоретических основ информатики; принципами устройства компьютеров и компьютерных сетей; навыками использования программного обеспечения для решения профессиональных задач; способностью применять на практике языки и методы программирования; навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);

Согласована на портале № 22020

Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• теоретические основы информатики; принципы устройства компьютеров и компьютерных сетей; возможности применения программного обеспечения, языки и методы программирования; возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	• применять для решения профессиональных задач знания теоретических основ информатики, принципы устройства компьютеров и компьютерных сетей; использовать программное обеспечение, языки и методы программирования для решения профессиональных задач; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	• пониманием теоретических основ информатики; принципами устройства компьютеров и компьютерных сетей; навыками использования программного обеспечения для решения профессиональных задач; способностью применять на практике языки и методы программирования; навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
Хорошо (базовый уровень)	• теоретические основы информатики; возможности применения программного обеспе-	• применять для решения профессиональных задач знания теоретических основ информати-	• пониманием теоретических основ информатики; навыками использования программного

Согласована на портале № 22020

	чения, возможности применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; основные принципы обеспечения информационной безопасности; способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ки, использовать программное обеспечение для решения профессиональных задач; применять ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; использовать в работе с компьютерной техникой основные принципы обеспечения информационной безопасности; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	обеспечения для решения профессиональных задач; навыками применения ГИС для решения задач в области экологии и природопользования; способностью применять на практике основные принципы обеспечения информационной безопасности; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	• решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	• способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

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

– Цифровая картография. Основы ГИС. Модели пространственных данных. Визуализация пространственных данных. Организация, хранение и обработка картографической информации. Технология создания тематических карт. Разработка содержания и тематических слоев карты. Пространственный анализ данных в геоинформационных системах (ГИС).

– Программное обеспечение универсальных векторных ГИС. Программное обеспечение универсальных растровых ГИС. Системы Интернет-ГИС. Картографические программные модули. ГИС-приложения.

– Основные стандарты в области геоинформатики и сертификация цифровых карт. Нормативная документация по защите информации в геоинформатике. Алгоритмы защиты цифровой пространственной информации.

Согласована на портале № 22020

– Классификация ГИС. Связь ГИС с другими научными дисциплинами и технологиями. Использование ГИС для решения задач охраны окружающей среды, мониторинга земель, рационального природопользования.

3.2 Экзаменационные вопросы

– Цифровая картография. Основы ГИС. Модели пространственных данных. Визуализация пространственных данных. Организация, хранение и обработка картографической информации. Технология создания тематических карт. Разработка содержания и тематических слоев карты. Пространственный анализ данных в геоинформационных системах (ГИС). Программное обеспечение универсальных векторных ГИС. Программное обеспечение универсальных растровых ГИС. Системы Интернет-ГИС. Картографические программные модули. ГИС-приложения.

– Основные стандарты в области геоинформатики и сертификация цифровых карт. Нормативная документация по защите информации в геоинформатике. Алгоритмы защиты цифровой пространственной информации.

– Классификация ГИС. Связь ГИС с другими научными дисциплинами и технологиями. Использование ГИС для решения задач охраны окружающей среды, мониторинга земель, рационального природопользования.

3.3 Темы лабораторных работ

– Создание проекта. Ввод данных в ГИС-проект. Добавление табличных данных к объектам на карте. Связь между таблицами. Поиск объектов на карте по атрибутам, по их расположению относительно других объектов. Надписи на карте. Диаграммы. Компоновка карт и подготовка к печати. Определение длины и площади объекта. Использование ArcToolBox

– Фигура и размеры Земли, используемые модели. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии. Картографические проекции. Разграфка и номенклатура листов топографических карт и планов.

– Разметка документов. Языки разметки SGML и XML как основа KML. KML и программа «GOOGLE. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ». Интернет-ГИС. Язык разметки географической информации.

– Знакомство с программой ArcMap 10. Изменение отображения объектов.

3.4 Темы курсовых проектов (работ)

– Оценка природно-ресурсного потенциала территории лицензионного участка (ЛУ) (по вариантам).

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. Геоинформационные системы: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2014. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5365, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 428 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72578 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72578

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Геоинформационные системы: Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе для студентов направления подготовки 022000.62 – Экология и природопользование / Горина Н. В. - 2013. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3374, свободный.

2. Геоинформационные системы: Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 022000.62 – Экология и природопользование / Горина Н. В.

Согласована на портале № 22020

- 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3373, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://yandex.ru/ - поисковая система Яндекс
2. https://edu.tusur.ru/ - научно-образовательный портал ТУСУРа

Согласована на портале № 22020