**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 технологии в управлении экологической и техносферной безопасностью**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **05.04.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 44 | 44 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 62 | 62 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 82 | 82 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е |

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13168

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 48 от «16» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного 2015-09-23 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Филимонов А. Н.

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:

профессор кафедра
радиоэлектронных технологий и
экологического мониторинга _____ Карташев А. Г.

Согласована на портале № 13168

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование знаний, умений и навыков при решении картометрических и географических задач на цифровых картах в географической информационной системе Arc GIS 10.2

### 1.2. Задачи дисциплины

– знакомиться с теоретическими основами геоинформационных систем;

– изучить организацию информации в ГИС;

– изучить компьютерные технологии обработки и анализа картографической информации в ГИС;

– иметь практический опыт решения картометрических задач на цифровых картах в Arc GIS 10.2;

– иметь практический опыт составления простейших картографических произведений в Arc GIS 10.2;

– иметь практический опыт сбора, анализа и обобщения картографической информации в Arc GIS 10.2.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные технологии в управлении экологической и техносферной безопасностью» (Б1.В.ОД.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Управление безопасностью природопользования.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа (рассред.), Экологическое проектирование.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом;

– ПК-7 способностью использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических экологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** базовые основы в области информатики и современных ГИС-технологий, основы экологического картографирования и способы описания территорий.

– **уметь** создавать картографические произведения естественнонаучной и экономо-социально-политической направленности, проводить экологический анализ пространственно-распределеных данных, проводить природно-ресурсное описание территории на разных уровня (глобальном, региональном и локальном).

– **владеть** навыками пользования программными обеспечениями Arc GIS, Corel Draw; навыками получения, обработки, анализа и отображения на графических изображениях различных пространственных данных.

## 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 |
|---|---|---|
| | | 1 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 62 | 62 |

Согласована на портале № 13168

| | | |
|---|---|---|
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 44 | 44 |
| Самостоятельная работа (всего) | 82 | 82 |
| Проработка лекционного материала | 10 | 10 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 72 | 72 |
| 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 | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | | |
| 1 Понятие о ГИС | 6 | 6 | 15 | 27 | ОПК-7, ПК-7 |
| 2 Анализ данных | 4 | 0 | 1 | 5 | ОПК-7, ПК-7 |
| 3 Создание ГИС-проекта | 8 | 38 | 66 | 112 | ОПК-7, ПК-7 |
| Итого за семестр | 18 | 44 | 82 | 144 | |
| Итого | 18 | 44 | 82 | 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 |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 Понятие о ГИС | Понятие о ГИС (История). Электронные карты и атласы. Автоматизация создания тематических карт. Сравнительный обзор ГИС. Использование ГИС-технологий. Представление о пространственной экологической информации в ЭВМ. Экологическое картографирование: | 6 | ОПК-7, ПК-7 |

Согласована на портале № 13168

| | | | |
|---|---|---|---|
| | цели, задачи, возможности. Источники информации для создания экологических карт. Государственные органы. Научные учреждения. Коммерческие организации. Данные дистанционного зондирования. Оценка экологической информации с точки зрения картосоставления. | | |
| | Итого | 6 | |
| 2 Анализ данных | Геоинформационные средства анализа и прогноза. Моделирование в ГИС-среде. Представление моделей поверхности. | 4 | ОПК-7, ПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Создание ГИС-проекта | Создание ГИС-проекта. Математическая основа карты. Слои, легенда карты. Ввод данных в ГИС. Пространственная и описательная (атрибутивная) информация об объектах карты. Оформление картографического изображения. Элементы карты. Надписи на карте. | 8 | ОПК-7, ПК-7 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

**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 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1 Управление безопасностью природопользования | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | |
| 1 Научно-исследовательская работа (рассред.) | + | + | + |
| 2 Экологическое проектирование | + | + | + |

**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 № 13168

| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-7 | + | + | + | Опрос на занятиях |
| ПК-7 | + | + | + | Опрос на занятиях |

## 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 |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 Понятие о ГИС | Знакомство с Arc GIS 10.2 | 6 | ОПК-7, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Создание ГИС-проекта | Знакомство с ПО Arc Map 10.2, GIS Arc View 3.2, Corel Draw X6. Изменение отображения объектов. Создание ГИС-проекта Ввод данных в ГИС-проект Определение параметров картографируемого объекта Работа с атрибутивными данными и их картографическая привязка Надписи на карте Диаграммы Использование ПО Corel Draw X6 в оформлении карт Компоновка, оформление и подготовка к печати карт и картосхем | 38 | ОПК-7, ПК-7 |
| | Итого | 38 | |
| Итого за семестр | | 44 | |

## 9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 13168

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Понятие о ГИС | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-7, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 7 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 2 Анализ данных | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 3 Создание ГИС-проекта | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 64 | ОПК-7, ПК-7 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 66 | | |
| Итого за семестр | | 82 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 118 | | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| Опрос на занятиях | 20 | 20 | 30 | 70 |
| 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.

Согласована на портале № 13168

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. Геоинформационные системы: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2014. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5365, дата обращения: 12.02.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 162 с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Информационные технологии и анализ данных: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2014. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4647, дата обращения: 12.02.2017.

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Начало работы с ГИС: Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / Филимонов А. Н. - 2017. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6727, дата обращения: 12.02.2017.

#### 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;

Согласована на портале № 13168

– 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. Не предусмотрены

## 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, проспект Ленина, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -15 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. 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, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 15 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

Согласована на портале № 13168

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 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

Согласована на портале № 13168

обучения может проводиться в несколько этапов.

**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 технологии в управлении экологической и техносферной безопасностью**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **05.04.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2017 года

Разработчики:
- доцент каф. РЭТЭМ Филимонов А. Н.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13168

## 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 |
|---|---|---|
| ПК-7 | способностью использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических экологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами | Должен знать базовые основы в области информатики и современных ГИС-технологий, основы экологического картографирования и способы описания территорий.;<br>Должен уметь создавать картографические произведения естественнонаучной и экономо-социально-политической направленности, проводить экологический анализ пространственно-распределеных данных, проводить природно-ресурсное описание территории на разных уровня (глобальном, региональном и локальном ).;<br>Должен владеть навыками пользования программными обеспечениями Arc GIS, Corel Draw; навыками получения, обработки, анализа и отображения на графических изображениях различных пространственных данных.; |
| ОПК-7 | способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом | |

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 |
| Удовлетворительн | Обладает базовыми | Обладает основными | Работает при прямом |

Согласована на портале № 13168

| | | | |
|---|---|---|---|
| о (пороговый уровень) | общими знаниями | умениями, требуемыми для выполнения простых задач | наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: способностью использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических экологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами.

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 методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления информацией, интерфейс ГИС, модели, форматы данных, вводпространственных данных и организацию запросов в ГИС | умеет составлять тематические карты и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий | владеет методами математико-статистического моделирования, автоматизированного дешифрирования, автоматизированной классификации и компьютерными технологиями подготовки карт к изданию |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Экзамен; |

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) | • Самостоятельно ориентируется в основных методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления информацией, интерфейс ГИС, | • На высоком уровне проявлено умение вссоставлении общегеографических и тематических карт, атласов и других видов картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских | • Отлично владеет методами математико-статистического моделирования, автоматизированного дешифрирования, автоматизированной классификации и компьютерными технологиями подготовки карт к |

Согласована на портале № 13168

| | | | |
|---|---|---|---|
| | модели, форматы данных, вводпространственных данных и организацию запросов в ГИС; | технологий; | изданию; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Не в полной мере проявлена самостоятельность в работе с основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления информацией, интерфейс ГИС, модели, форматы данных, вводпространственных данных и организацию запросов в ГИС; | • Средний уровень умений в составлении общегеографических и тематических карт, атласов и других видов картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий; | • Не в полной мере владеет методами математико-статистического моделирования, автоматизированного дешифрирования, автоматизированной классификации и компьютерными технологиями подготовки карт к изданию; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Слабый уровень самостоятельности в работе с основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером как средством управления информацией, интерфейс ГИС, модели, форматы данных, вводпространственных данных и организацию запросов в ГИС; | • Низкий уровень умений в составлении общегеографических и тематических карт, атласов и других видов картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий; | • Слабо владеет методами математико-статистического моделирования, автоматизированного дешифрирования, автоматизированной классификации и компьютерными технологиями подготовки карт к изданию; |

**2.2 Компетенция ОПК-7**

ОПК-7: способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом.

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 | современные компьютерные технологии, возможности | выполнять построение различных тематических карт с использованием современных | основными навыками исследований с использованием различного |

Согласована на портале № 13168

| | | | |
|---|---|---|---|
| | геоинформационных систем, принципы работы системы и функционирования, принципы организации данных и работы с пространственными и атрибутивными данными. | геоинформационных систем и других программных обеспечений | программного обеспечения |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Экзамен; |

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) | • Высокий уровень знаний современных компьютерных технологий, возможностей геоинформационных систем, принципов работы системы и функционирования, принципов организации данных и работы с пространственными и атрибутивными данными.; | • Самостоятельно выполняет построение различных тематических карт с использованием современных геоинформационных систем и других программных обеспечений; | • Отлично владеет основными навыками исследований с использованием различного программного обеспечения; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Средний уровень знаний современных компьютерных технологий, возможностей геоинформационных систем, принципов работы системы и функционирования, принципов организации данных и работы с пространственными и атрибутивными данными.; | • Не вполной мере проявлена самостоятельность в выполнении построения различных тематических карт с использованием современных геоинформационных систем и других программных обеспечений; | • Среднее владений основными навыками исследований с использованием различного программного обеспечения; |
| Удовлетворительно (пороговый | • Низкий уровень знаний современных | • Слабо выражена самостоятельность в | • Базовый уровень владения основными |

Согласована на портале № 13168

| | | | |
|---|---|---|---|
| уровень) | компьютерных технологий, возможностей геоинформационных систем, принципов работы системы и функционирования, принципов организации данных и работы с пространственными и атрибутивными данными.; | выполнении построения различных тематических карт с использованием современных геоинформационных систем и других программных обеспечений; | навыками исследований с использованием различного программного обеспечения; |

## 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

– Понятие о ГИС (История). Электронные карты и атласы. Автоматизация создания тематических карт. Сравнительный обзор ГИС. Использование ГИС-технологий. Представление о пространственной экологической информации в ЭВМ. Экологическое картографирование: цели, задачи, возможности. Источники информации для создания экологических карт. Государственные органы. Научные учреждения. Коммерческие организации. Данные дистанционного зондирования. Оценка экологической информации с точки зрения картосоставления.

– Геоинформационные средства анализа и прогноза. Моделирование в ГИС-среде. Представление моделей поверхности.

– Создание ГИС-проекта. Математическая основа карты. Слои, легенда карты. Ввод данных в ГИС. Пространственная и описательная (атрибутивная) информация об объектах карты. Оформление картографического изображения. Элементы карты. Надписи на карте.

### 3.2 Экзаменационные вопросы

– 1. Понятие о ГИС (История). Электронные карты и атласы. 2. Автоматизация создания тематических карт. 3. Сравнительный обзор ГИС. Использование ГИС-технологий. 4. Представление о пространственной экологической информации в ЭВМ. Экологическое картографирование: цели, задачи, возможности. 5. Источники информации для создания экологических карт. Государственные органы. Научные учреждения. Коммерческие организации. 6. Данные дистанционного зондирования. 7. Оценка экологической информации с точки зрения картосоставления. 8. Геоинформационные средства анализа и прогноза. Моделирование в ГИС-среде. Представление моделей поверхности. 9. Создание ГИС-проекта. Математическая основа карты. 10. Слои, легенда карты. Ввод данных в ГИС 11. Пространственная и описательная (атрибутивная) информация об объектах карты. 12. Оформление картографического изображения. Элементы карты. Надписи на карте.

## 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.

Согласована на портале № 13168

### 4.2. Дополнительная литература

1. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 162 с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Информационные технологии и анализ данных: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2014. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4647, свободный.

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Начало работы с ГИС: Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / Филимонов А. Н. - 2017. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6727, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Не предусмотрены

Согласована на портале № 13168