МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 60912

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. цель 1.
2. формирование теоретических знаний и практических навыков по применению современных геоинформационных систем и технологий для сбора, анализа и представления пространственно-распределенной информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. дать магистрантам целостное представление о геоинформационных системах и их роли в общей структуре информационных технологий.
2. научить пользоваться геоинформационными технологиями для решения научных и прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.О.10.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности	Знает основные этапы создания пространственных моделей с использованием геоинформационных систем и технологий
	УК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности	Умеет создавать пространственные модели с использованием геоинформационных систем и технологий
	УК-2.3. Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов	Имеет навыки работы с геоинформационными системами и опыт создания пространственных моделей

Согласована на портале № 60912

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки	Знает принципы оценки результатов собственной деятельности, критерии оценки качества построенных пространственных моделей, способы их оптимизации
	УК-6.2. Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности	Умеет критически оценивать и оптимизировать созданные на основе геоинформационных систем модели пространственной статистики
	УК-6.3. Владеет навыками планирования собственной деятельности	Владеет навыками планирования собственной деятельности по сбору и систематизации географически привязанных данных, создания моделей пространственной статистики, оценки их качества, оптимизации построенных моделей
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает принципы сбора и анализа информации, эксплуатации и создания информационных систем	Знает основные источники, принципы сбора, способы представления и анализа пространственных данных, принципы использования геоинформационных систем для представления и анализа географически привязанных данных
	ОПК-4.2. Умеет эксплуатировать информационные системы, придерживаясь требований информационной безопасности, и анализировать данные, полученные с использованием информационных систем	Умеет использовать геоинформационные системы, соблюдая требования информационной безопасности, и анализировать пространственные данные с использованием геоинформационных систем
	ОПК-4.3. Владеет навыками комбинирования и адаптации информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности	Владеет навыками комбинирования и адаптации информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач, связанных со сбором и анализом географически привязанных данных, с учетом требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18

Согласована на портале № 60912

Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к тестированию	12	12
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	34	34
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	26	26
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Геоинформационные системы	4	12	20	42	78	ОПК-4, УК-2, УК-6
2 Анализ пространственных данных	6	4	8	14	32	ОПК-4, УК-2, УК-6
3 Пространственные модели	8	2	8	16	34	ОПК-4, УК-2, УК-6
Итого за семестр	18	18	36	72	144	
Итого	18	18	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Геоинформационные системы	Определение геоинформационной системы (ГИС). Классификация ГИС. Научные и технологичекие основы ГИС. Организация, хранение и обработка пространственной информации.	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	4	
2 Анализ пространственных данных	Основные понятия пространственного анализа. Инструменты исследования пространственных данных. Пространственная автокорреляция.	6	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	6	

Согласована на портале № 60912

3 Пространственные модели	Многомерные методы анализа пространственных данных. Пространственная кластеризация. Регрессионный анализ. Модели пространственной регрессии	8	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Геоинформационные системы	Установка QGIS. Графический интерфейс пользователя.	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Модули QGIS. Основные типы данных.	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Понятие и структура проекта. Работа с проекциями. Привязка.	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Работа с векторными и растровыми данными. Дополнительные источники данных.	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Создание карт	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Методы кластеризации пространственных данных	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	12	
2 Анализ пространственных данных	Анализ открытых данных ДТП на дорогах России	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Пространственная автокорреляция	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	4	
3 Пространственные модели	Модели пространственной регрессии, оценка качества моделей	2	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 60912

1 Геоинформационные системы	Создание проекта в среде геоинформационной системы QGIS	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Разработка и редактирование векторных слоев	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Геокодирование адресных данных	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Разработка макета карты для печати	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Разметка географической информации на языке kml	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	20	
2 Анализ пространственных данных	Использование графиков и картограмм для анализа пространственных данных	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Исследование пространственной автокорреляции географически привязанных показателей	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	8	
3 Пространственные модели	Кластеризация пространственных данных, выявление и анализ кластеров	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Разработка моделей пространственной регрессии	4	ОПК-4, УК-2, УК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Геоинформационные системы	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, УК-2, УК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	ОПК-4, УК-2, УК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	18	ОПК-4, УК-2, УК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	42		

Согласована на портале № 60912

2 Анализ пространственных данных	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, УК-2, УК-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-4, УК-2, УК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-4, УК-2, УК-6	Лабораторная работа
	Итого	14		
3 Пространственные модели	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, УК-2, УК-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-4, УК-2, УК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-4, УК-2, УК-6	Лабораторная работа
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару)
УК-2	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару)
УК-6	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару)

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 60912

Формы контроля	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
3 семестр				
Лабораторная работа	8	8	8	24
Тестирование	8	8	8	24
Отчет по практическому занятию (семинару)	7	7	8	22
Экзамен				30
Итого максимум за период	23	23	24	100
Нарастающим итогом	23	46	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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

7.2. Дополнительная литература

1. Бикбулатова, Г. Г. Геоинформационные системы и технологии : учебное пособие / Г. Г. Бикбулатова. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 66 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/129444.

2. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей: Монография / Ю. П. Ехлаков, Ю. Б. Гриценко, О. И. Жуковский - 2010. 149 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/648.

Согласована на портале № 60912

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Жуковский, О. И. Геоинформационная система QGIS: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / О. И. Жуковский. — Томск: ТУСУР, 2018. — 82 с. (практические занятия, самостоятельная работа) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8317.
2. Геоинформационные системы: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / О. И. Жуковский - 2018. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8354.
3. Язык разметки географической информации KML: Учебно-методическое пособие / О. И. Жуковский - 2018. 37 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8323.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Информационный стенд;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 60912

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Информационный стенд;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля

Согласована на портале № 60912

и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Геоинформационные системы	ОПК-4, УК-2, УК-6	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Анализ пространственных данных	ОПК-4, УК-2, УК-6	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Пространственные модели	ОПК-4, УК-2, УК-6	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 60912

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. На какие группы можно разделить относительные показатели?
   А) выполнения и сравнения
   Б) интенсивности и координации
   В) структуры и динамики
   Г) прогнозирования и экстраполяции
2. Что означает термин корреляция?
   А) отношение, соотношение
   Б) связь, зависимость
   В) функция, уравнение

Согласована на портале № 60912

Г) нет правильного ответа

3. Что такое медиана?
   А) наиболее редко встречающееся значение признака в данном ряду
   Б) значение признака, делящее совокупность на две равные части
   В) наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду
   Г) среднее значение признака в ряду распределения
4. О чем свидетельствует знак «+» или «-» у коэффициента корреляции?
   А) о направлении связи
   Б) о силе связи
   В) о наличии связи
   Г) все ответы верны
5. Какой показатель характеризует степень разброса данных?
   А) коэффициент осцилляции
   Б) коэффициент вариации
   В) коэффициент корреляции
   Г) медиана
6. Какой показатель является мерой положения?
   А) среднее линейное отклонение
   Б) средняя арифметическая
   В) среднее квадратическое отклонение
   Г) мода
7. Что характеризует величина коэффициента детерминации?
   А) долю дисперсии зависимой переменной у, объясненную уравнением, в ее общей дисперсии
   Б) среднее изменение фактора при изменении результата на одну единицу измерения
   В) увеличение точности вычисления с увеличением объема выборки
   Г) корреляционную зависимость между последовательными уровнями ряда
8. Какие требования предъявляются к факторам, включаемым в модель множественной линейной регрессии?
   А) факторы должны быть количественно измеримы
   Б) факторы должны представлять временные ряды
   В) факторы должны иметь одинаковую размерность
   Г) между факторами не должна существовать высокая корреляция
9. Как называется графическое представление распределения частот для количественного признака, образуемое соприкасающимися прямоугольниками, основаниями которых служат интервалы классов, а высоты пропорциональны частотам этих классов?
   А) график параллельных координат
   Б) гистограмма
   В) пузырьковая диаграмма
   Г) диаграмма рассеяния
10. Для чего применяется правило Стерджеса?
    А) для проверки утверждения о том, что линейные регрессии для подвыборок окажутся более эффективными, чем общая нелинейная модель регрессии
    Б) для разбиения значений выборки на интервалы
    В) для взвешивания оценок при построении карт относительных оценок
    Г) для выбора оптимального количества интервалов
11. Как называется карта, отражающая соотношение наблюдаемого количества событий и количества, которое которое можно было бы ожидать, опираясь на оценки по совокупности всех рассматриваемых наблюдений?
    А) Excess Risk Map
    Б) Empirical Bayes
    В) Raw Rate Map
12. В каком случае карта с равными интервалами и карта с одинаковым количеством объектов наблюдения будут не информативными?
    А) медиана и средняя арифметическая совпадают
    Б) наблюдается высокая асимметрия данных
    В) имеется высокая неоднородность данных

Согласована на портале № 60912

Г) коробка боксплота находится посередине и отсутствуют выбросы

13. Что используется для определения вероятности какого-либо события, при условии, что произошло другое статистически взаимозависимое с ним событие?
    А) теорема Байеса
    Б) правило Стерджеса
    В) тест Чоу
    Г) правило буравчика

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Особенности и виды геоинформационных систем (ГИС)
2. Основные этапы создания электронной карты
3. Возможности и применение современных ГИС
4. Особенности растровой модели представления пространственных данных в ГИС
5. Особенности векторной модели представления пространственных данных в ГИС
6. Способы измерения расстояния между пространственными объектами
7. Основные средства анализа данных в ГИС.
8. Пространственная автокорреляция
9. Модели пространственной регрессии
10. Кластеризация пространственных данных

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Создание проекта в среде геоинформационной системы QGIS
2. Разработка и редактирование векторных слоев
3. Геокодирование адресных данных
4. Разработка макета карты для печати
5. Разметка географической информации на языке kml
6. Использование графиков и картограмм для анализа пространственных данных
7. Исследование пространственной автокорреляции географически привязанных показателей
8. Кластеризация пространственных данных, выявление и анализ кластеров
9. Разработка моделей пространственной регрессии

9.1.4. Темы практических занятий

1. Установка QGIS. Графический интерфейс пользователя.
2. Модули QGIS. Основные типы данных.
3. Понятие и структура проекта. Работа с проекциями. Привязка.
4. Работа с векторными и растровыми данными. Дополнительные источники данных.
5. Создание карт
6. Методы кластеризации пространственных данных
7. Анализ открытых данных ДТП на дорогах России
8. Пространственная автокорреляция
9. Модели пространственной регрессии, оценка качества моделей

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах;

Согласована на портале № 60912

пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

Согласована на портале № 60912

– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 60912

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 61 от «30» 11 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745

Согласована на портале № 60912