МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Троян П.Е.
«___» _____ 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **231000.62 «Программная инженерия»**

Форма обучения: **очная**

Факультет систем управления (ФСУ)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Курс 3 Семестр 5

Учебный план набора 2015 г., 2016 г.

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 5	Всего	Единицы
1. Лекции	28	28	часов
2. Лабораторные работы	36	36	часов
3. Практические занятия	*не предусмотрено*		
4. Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	*не предусмотрено*		
5. Всего аудиторных занятий (сумма 1, 2, 3)	64	64	часов
6. Из них в интерактивной форме	*не предусмотрено*		
7. Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80	часов
8. Всего (без экзамена) (сумма 5, 7)	144	144	часов
9. Самостоятельная работа на подготовку и сдачу экзамена	*не предусмотрено*		
10. Общая трудоемкость (сумма 8, 9)	144	144	часов
(в зачетных единицах)	4	4	ЗЕТ

Зачет — 5 (пятый) семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3986

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 296 от « 7 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа для дисциплины **«Геоинформационные системы»** (**Б1.В.ОД.10**) составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 марта 2015 г. № 229, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «____» _____ 2016 г. протокол № ____.

Разработчик

Доцент, канд. техн. наук _____ Жуковский О.И.

Зав. кафедрой АОИ _____ Ехлаков Ю.П.

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

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
выпускающей кафедрой _____ Ехлаков Ю.П.

Методист кафедры АОИ _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 3986

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Геоинформационные системы» (ГИС) — овладение знаниями современных технологий, методов и средств создания и использования автоматизированных информационных систем, ориентированных на анализ пространственных (географических) данных в процессе поддержки принятия решений.

В ходе изучения дисциплины решаются следующие **задачи**:

Знакомство студентов с основными теоретическими принципами организации геоинформационных систем;

Обучение использованию новейших компьютерных геоинформационных технологий для обработки пространственно-временных данных;

Формирование знаний и умений, необходимых для принятия обоснованных решений на всех стадиях и этапах проектирования, построения и использования автоматизированных информационных систем, ориентированных на анализ пространственных (географических) данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Геоинформационные системы» (Б1.В.ОД.8) относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: «Информатика и программирование», «Организация баз данных».

Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин: «Системы искусственного интеллекта», «Учебно-исследовательская работа студентов 1», «Разработка интернет-приложений», «Планирование и организация разработки инновационной продукции (групповое проектное обучение - ГПО 4)».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование профессиональной компетенции в технологической деятельности:**

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (О**ПК-4**).

В результате изучения дисциплины **студент должен:**

знать:

- основные положения геоинформатики
- базовые принципы организации и функционирования геоинформационных систем;
- модели представления данных в геоинформационных системах;
- технологии ввода/вывода данных в геоинформационных системах;
- основы пространственного анализа данных в геоинформационных системах;

уметь:

- проводить разметку географической информации;
- выполнять этапы работ по созданию цифровой картографической основы;
- создавать проекты в среде типовой геоинформационной системы
- анализировать пространственный данные в среде ГИС

владеть:

- навыками работы в среде типовой геоинформационной системы;
- методами разметки географической информации.

Согласована на портале № 3986

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 5
Аудиторные занятия (всего, в том числе:**)**	**64**	**64**
Лекции	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**80**	**80**
Проработка лекционного материала	5	5
Изучение тем теоретической части дисциплины вынесенных на самостоятельную проработку	53	53
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Написание реферата	4	4
Самостоятельная работа на подготовку, сдачу экзамена	–	–
Общая трудоемкость, час	**144**	**144**
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента	Всего часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1. Основные понятия геоинформационных систем. Модели пространственных данных	4	–	22	26	ОПК-4
2. Электронные карты	8	12	17	37	ОПК-4
3. Пространственно-временной анализ данных	6	–	13	19	ОПК-4
4 Языки разметки географической информации	4	10	9	23	ОПК-4
5. Современные геоинформационные системы	6	14	19	39	ОПК-4
Итого	**28**	**36**	**80**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
1. Основные понятия геоинформационных систем. Модели пространственных данных	Геоинформатика и ее связь с другими науками. Место геоинформатики в системе наук. Геоматика. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием и информатикой. Определение ГИС. История развития ГИС. Классификация и структура ГИС. ГИС и Интернет. Модели данных для представления пространственной информации. Источники данных. Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности. Позиционные и тематические характеристики в базах данных. Операции над базами данных. Пространственные базы данных. Единое хранилище пространственной информации.	4	ОПК-4
2. Электронные карты	Оцифровка исходных картографических материалов. Растрово-векторные преобразования. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Методы картографии. Отображение атрибутивных характеристик топографическими знаками. Организация атрибутивной информации. Выбор объектов. Редактирование структуры и информации в базах данных	8	ОПК-4

Согласована на портале № 3986

3 Пространственно-временной анализ данных	Картометрические функции. Оверлейные операции. Расчет и построение буферных зон. Анализ сетей. Анализ видимости объектов. Агрегирование данных. Методы и средства визуализации данных. Картографические анимации. Основы ведения территориальных кадастров. Прикладные аспекты геоинформационных систем.	6	ОПК-4
4 Языки разметки географической информации	Разметка документов. SGML как обобщенный метаязык структурной разметки любых разновидностей текстов. Основные конструкции языка разметки SGML. GML- язык разметки географической информации как конкретное приложение SGML. GML и KML. Синтаксис KML.	4	ОПК-4
5. Современные геоинформационные системы.	Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты. Обзор программных средств используемых в России. Отечественные разработки. Семейство геоинформационных систем ArcGIS. QGIS – геоинформационная система с открытым кодом. Форматы пространственных данных. Отображение данных, работа с картой. Работа с таблицами. Редактирование данных. Выполнение пространственного анализа. Оформление карты, подготовка к печати.	6	ОПК-4
Итого		**28**	

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

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1. Информатика и программирование (Б1.Б.14)	+				
Организация баз данных (Б1.В.ОД.11)		+			
Последующие дисциплины					
1. Системы искусственного интеллекта (Б1.В.ОД.21)			+		
2. Учебно-исследовательская работа студентов 1 (Б1.В.ДВ.6.1)	+	+			
3. Разработка Интернет-приложений (Б1.В.ДВ.2.1)				+	+
4. Планирование и организация разработки инновационной продукции (групповое проектное обучение - ГПО 4) (Б1.В.ДВ.6.2)			+	+	+

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

Перечень компетенций	Л	ПЗ	СРС	Формы контроля
ОПК-4	+	+	+	Опрос на лекции. Отчет по ЛР. Контрольная работа. Проверка конспекта.

Л – лекция; ПЗ – практические (семинарские) занятия; СРС – самостоятельная работа студента

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
2. Электронные карты	Основные приемы создания электронной карты в среде геоинформационной системы	12	ОПК-4
4. Языки разметки географической информации	Язык разметки географической информации KML	10	ОПК-4
5. Современные геоинформационные системы	Разработка геоинформационной системы поддержки территориального кадастра в среде QGIS.	14	ОПК-4

Согласована на портале № 3986

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч						ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины					Всего		
	1	2	3	4	5			
1. Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки:						**53**	ОПК-4	Опрос на лекции
Гис и дистанционное зондирование.	3	–	–	–	–	3		
ГИС и система глобального позиционирования (GPS)	4	–	–	–	–	4		
ГИС и Интернет	3	–	–	–	–	3		
Модели представления рельефа.	4					4		
Особенности векторной топологической модели	3					3		
Топографические стандарты	–	3	–	–	–	3		
Стандарты атрибутивного описания электронных карт	–	3	–	–	–	3		
Стандарты метаописаний электронных карт		4				4		
Анаморфированные изображения объектов электронных карт	–	–	2	–	–	2		
Пространственный анализ в реляционных базах данных	–	–	4	–	–	4		
Пространственные базы данных			6			6		
Язык разметки GML и Yandex-карты	–	–	–	4	–	4		
Веб-ориентированные геоинформационные системы	–	–	–	–	4	4		
ГИС в муниципальном управлении					6	6		
2. Подготовка к лабораторным работам	–	6	–	4	8	**18**		Защита ЛР
3. Проработка лекционного материала	1	1	1	1	1	**5**		Контрольная работа
4. Подготовка реферата по теме «Использование геоинформационных систем в управлении и на производстве»*	4	–	–	–	–	**4**		Защита реферата
Итого	**22**	**17**	**13**	**9**	**19**	**80**		

* Сфера управления и производства определяется преподавателем индивидуально для каждого студента.

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ю 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
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Контрольная работа	6	8	8	**22**
Защита реферата	–	6	–	**6**
Лабораторные работы	6	8	7	**21**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**19**	**29**	**22**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				30
Нарастающим итогом	**19**	**48**	**70**	**100**

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

Согласована на портале № 3986

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. Информационные **технологи**и [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Исаев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Омега-Л, 2013. - 464 с. В библиотеке ТУСУРа 15 экз.

2. Геоинформационные системы. :учебное пособие. /О.И. Жуковский/, Томск, ТУСУР. 2014, 130 с. [Электронный ресурс] // ТУСУР: образовательный портал: [сайт]. [2014]. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5365

12.2. Дополнительная литература

1. **Геоинформационные** технологии мониторинга инженерных сетей [Текст] : монография / Ю. Б. Гриценко, Ю. П. Ехлаков, О. И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2010. - 148 с. В библиотеке ТУСУРа: 11экз.

2. Геоинформатика : Учебное пособие для вузов / А. В. **Скворцов** ; Томский государственный университет, Факультет информатики. - Томск : Издательство Томского университета, 2006. - 335[1] с. В библиотеке ТУСУРа: 8экз.

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Жуковский О.И. Геоинформационные системы: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов направления подготовки 231000.62 «Программная инженерия». – 2014. – 41 с. [Электронный ресурс] // ТУСУР: образовательный портал: [сайт]. [2014]. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5371

Требуемое программное обеспечение

QGIS, GoogleEarth, любой интернет-браузер.

12.4. Необходимые базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Образовательный портал университета

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Доступ в Интернет из компьютерных классов

Согласована на портале № 3986

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ

_____Ю.П. Ехлаков

«____»_____2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

для направления подготовки 09.03.04
«Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Учебный план набора 2015 года, 2016 года.

Томск 2016

Согласована на портале № 3986

Составитель:
доцент _____ О.И. Жуковский

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры АОИ «_____» _____ 201_ __ г. протокол № _____.

Согласована на портале № 3986

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

При описании фонда оценочных средств по учебной дисциплине используется нижеприведенная терминология.

Компетенция – комплекс взаимосвязанных аспектов профессиональной деятельности, складывающихся из знаний, умений, навыков и/или опыта, объединенных с потенциальной способностью и готовностью студента (выпускника) справляться с решением задач, обусловленных видами и объектами профессиональной деятельности.

Этапы освоения компетенции – логически увязанные части жизненного цикла освоения компетенции

Оценочные средства – совокупность контрольных/контрольно-измерительных и методических материалов, необходимых для определения степени сформированности компетенций по конкретной дисциплине.

Контрольные материалы оценочного средства – конкретные задания, позволяющие определить результативность учебно-познавательной и проектной деятельности студента.

Показатели оценивания компетенций – сформулированные на содержательном уровне требования к освоению компетенции, распределенные по этапам ее формирования и обусловленные видами и объектами профессиональной деятельности, обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов,

Критерии оценивания компетенций – правило дифференциации показателя уровня освоения компетенции

Таблица 1 – Обобщенная модель формирования содержания показателей оценивания компетенции

Этапы	Обобщенные показатели		
	Теоретические основы	Методологические основы	Инструментальные основы
Знать	Обладает знаниями теоретического материала, в том числе по содержанию терминов, понятий, взаимосвязей между ними	Обладает знаниями по технологиям решения профессиональных задач	Обладает знаниями в области инструментальных средств (программной и/или программно-аппаратной реализации профессиональных задач)
Уметь	Обладает умениями по использованию теоретического материала для решения профессиональных задач	Обладает умениями адаптации технологий решения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях	Обладает умениями применения инструментальных средств для решения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях
Владеть	Обладает навыками и/или опытом преобразования (трансформации) теоретического материала в рамках получения нового знания	Обладает навыками и/или опытом адаптации технологий решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий	Обладает навыками и/или опытом применения инструментальных средств для решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	Экзаменационная оценка / дифференцированный зачет	Зачет
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	не зачтено
Пороговый	удовлетворительно	зачтено
Базовый	хорошо	зачтено
Высокий	отлично	зачтено

Согласована на портале № 3986

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТАПЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать, уметь, владеть

Для оценки качества степени освоения компетенций по дисциплине используются следующие оценочные средства.

Промежуточная аттестация

Зачет – устный опрос студента (диалог преподавателя со студентом), целью которого состоит в выявлении индивидуальных достижений студента по пониманию основных положений программной инженерии как методологии индустриального проектирования программного обеспечения.

Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций): тестирование, лабораторная работа, контрольная работа.

Тестирование – учебная технология, позволяющая измерять знания, умения и навыки студентов, состоящая из тестовых заданий и формализованных процедур проведения, обработки и анализа результатов.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой раскрытие в письменном виде содержания исследуемой темы, где автор посредством анализа источников раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, формулирует выводы и предложения.

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Компетенция ОПК-4

ОПК-4 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в таблице 4.

Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции

Состав	Показатели оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	Иметь представление о: основных положениях геоинформатики; базовых принципах организации и функционирования геоинформационных систем; моделях представления данных в геоинформационных системах; технологиях ввода/вывода данных в геоинформационных системах; основах пространственного анализа данных в геоинформационных системах;	проводить разметку географической информации; выполнять этапы работ по созданию цифровой картографической основы; создавать проекты в среде типовой геоинформационной системы; анализировать пространственный данные в среде ГИС	навыками работы в среде типовой геоинформационной системы; методами разметки географической информации.

Согласована на портале № 3986

Виды занятий	Лекции, тесты, лабораторная работа, контрольная работа, самостоятельная работа	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Лабораторные работы, самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тестирование, экзамен, защита контрольной работы	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы

Таблица 5 – Критерии и уровни оценивания компетенции

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии	Способен корректно обрабатывать и анализировать пространственно-определенные материалы конкретной предметной области, требуемые для проектирования и создания многослойной структуры электронной.	Способен использовать средства типовой ГИС для создания векторной модели пространственно-определенных данных конкретной предметной области; Способен провести разметку географической информации конкретной предметной области.
Хорошо (базовый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия	Способен корректно обрабатывать и анализировать пространственно-определенные материалы, требуемые для проектирования многослойной структуры электронной карты	Способен использовать средства типовой ГИС для создания векторной модели пространственно-определенных данных; Способен провести разметку географической информации.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов	Способен корректно обрабатывать и анализировать пространственно-определенные материалы, требуемые для проектирования отдельных слоев электронной карты	Способен использовать средства типовой ГИС для создания отдельных элементов векторной модели пространственно-определенных данных; Способен модифицировать разметку географической информации.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация реализуется посредством проведения экзамена. Экзамен может быть проставлен по рейтингу, полученному студентом по результатам освоения компетенции в течение семестра, либо проведен в формате устного опроса. К экзамену допускаются студенты успешно выполнившие лабораторные работы. Для проведения составляются билеты. В билете содержатся 3 теоретических вопроса.

Список теоретических вопросов для проведения экзамена

1. Раскройте содержание основных этапов создания электронной карты.
2. Охарактеризуйте основной набор возможностей, предоставляемых ГИС.
3. В чем заключаются особенности растровой модели представления пространственных данных в ГИС?

Согласована на портале № 3986

4. В чем заключаются особенности векторной модели представления пространственных данных в ГИС?

5. Охарактеризуйте особенности векторной топологической модели представления пространственных данных в ГИС

6. Перечислите средства анализа данных в ГИС.

7. Раскройте содержание проекционных преобразований в ГИС.

8. Приведите основные принципы разграфки топографических карт.

9. Охарактеризуйте основные принципы построения номенклатуры топографических карт.

10. Охарактеризуйте основные принципы построения триангуляционной модели местности.

11. Раскройте содержание технологии ведения атрибутивных данных ГИС.

12. Охарактеризуйте основные этапы развития ГИС.

4.2. Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

4.2.1. Тестирование

Тестирование проводится в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 6).

Таблица 6 – Шкала оценивания компетенций при тестировании

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции		
	Высокий уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	70–90	50–70

Список вопросов для проведения тестирования

1. Аббревиатура ГИС расшифровывается как ...
2. Вставьте в определение ГИС пропущенные слова:
3. В каком случае говорят, что объект имеет пространственное описание.
4. Как называется наука технологии и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по прикладным аспектам или приложению ГИС для практических и геонаучных целей?
5. Выделите из приведенного списка пропущенное слово - По одной из точек зрения геоинформатика входит составной частью в … или предметно и методически пересекается с ней:
6. Совокупность применений информационных технологий, мультимедиа и средств телекоммуникации для обработки данных и анализа геосистем называется … .
7. Вставьте пропущенное слово – «Системы географических и прямоугольных координат и картографическая … служат основой для координатной привязки (географической локализации) всей информации, поступающей и хранящейся в ГИС».
8. Выделите из представленного множества три классические модели жизненного цикла ПО:
9. Выделите из представленного множества пять научных направлений, имеющих непосредственное отношение к ГИС.
10. Вставьте пропущенное слово – «Пространственные данные лишь служат базой для решения большого числа … задач в ГИС».
11. Что не относится к трем выделяемым основным периодам развития программно-аппаратных средств ГИС – выделите эти части:
12. Укажите, введение какого признака в число атрибутов операционных объектов первых ГИС вывело этот класс систем из круга баз данных общего назначения
13. Вставьте пропущенное понятие из предложенного списка – «Карта - это модель … отношений объектов и явлений на земной поверхности».
14. Какие из перечисленных понятий не относятся к математическим элементам карты?
15. Закончите фразу – «Форма эллипса искажений характеризует искажения углов и форм - они искажены тем больше, чем больше эллипс отличается от … »

Согласована на портале № 3986

16. Чему будет соответствовать длина геодезической линии при использовании картометрических операций на референц-эллипсоиде?
17. В чем состоит суть обратной задачи математической картографии и теории картографических проекций?
18. Вставьте пропущенное слово – «Основное преимущество растровой модели - это слияние позиционной и … атрибутики растрового слоя в единой прямоугольной матрице».
19. Какая модель представления пространственных данных дает информацию о том, что расположено в той или иной точке территории?
20. Какие ограничения на порядок слоев накладываются в современных ГИС?
21. Что является основными элементами всех картографических изображений, с помощью которых реальные объекты или явления изображаются на карте?

4.2.2. Контрольная работа

Тема контрольной работы: Модели представления пространственных данных.

4.2.3 .Лабораторные работы

Перечень лабораторных работ:
1. Основные приемы создания электронной карты в среде геоинформационной системы;
2. Язык разметки географической информации KML;
3. Разработка геоинформационной системы поддержки территориального кадастра в среде QGIS.

4.2.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки бакалавра и реализуется в форме изучения литературных источников при подготовке к выполнению лабораторных и контрольной работ.

Темы для самостоятельной работы:

1. ГИС и дистанционное зондирование.
2. ГИС и система глобального позиционирования (GPS)
3. ГИС и Интернет
4. Топографические стандарты
5. Стандарты атрибутивного описания электронных карт
6. Анаморфированные изображения объектов электронных карт
7. Пространственный анализ в реляционных базах данных
8. Язык разметки географической информации KML
9. Веб-ориентированные геоинформационные системы

5. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются:

5.1. Основная литература

1. Информационные технологии [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Исаев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Омега-Л, 2013. - 464 с. В библиотеке ТУСУРа 15 экз.

2. Геоинформационные системы. :учебное пособие. /О.И. Жуковский/, Томск, ТУСУР. 2014, 130 с. [Электронный ресурс] // ТУСУР: образовательный портал: [сайт]. [2014]. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5365

5.2. Дополнительная литература

1. Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей [Текст] : монография / Ю. Б. Гриценко, Ю. П. Ехлаков, О. И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2010. - 148 с. В библиотеке ТУСУРа: 11экз.

2. Геоинформатика : Учебное пособие для вузов / А. В. **Скворцов** ; Томский государственный университет, Факультет информатики. - Томск : Издательство Томского университета, 2006. - 335[1] с. В библиотеке ТУСУРа: 8экз.

5.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Жуковский О.И. Геоинформационные системы: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов направления подготовки 231000.62 «Программная инженерия». – 2014. – 41 с. [Электронный ресурс] // ТУСУР: образовательный портал: [сайт]. [2014]. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5371

Согласована на портале № 3986