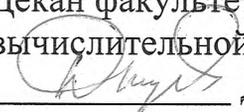


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Космические технологии»

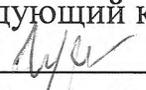
«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета
вычислительной техники
 Д.А. Перепелкин
«25» 06 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД
А.В. Корячко
«06» 2020 г.

Заведующий кафедрой КТ
 С.И. Гусев
«23» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.13 «Геоинформатика»

Направление подготовки - 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ОПОП академического бакалавриата
«Математика и компьютерные науки»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр
Форма обучения — очная

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденным приказом Минобрнауки России № 807 от 23.08.2017.

Разработчик:

доцент кафедры

«Космические технологии»

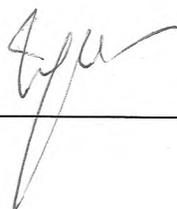


Д.А. Наумов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КТ
«23» июня 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

«Космические технологии»



С.И. Гусев

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины — ознакомление студентов с существующими геоинформационными системами, изучение типовой структуры современных геоинформационных систем (ГИС) и их функциональных возможностей.

Задачи дисциплины:

– владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработка, анализа информации, наличие навыков работы с программными средствами ГИС-технологий как средством управления информацией.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Геоинформатика» является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки ФГБОУ ВО «РГРТУ им. В.Ф. Уткина».

Дисциплина изучается по очной форме обучения в 7 семестре на 4 курсе и базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин:

- Информатика;
- Основы компьютерных наук;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Основы алгоритмизации и объектно-ориентированное программирование;
- Математические методы в компьютерных науках
- Основы построения инфокоммуникационных систем .

Пререквизиты дисциплины. До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

а) знать:

- основных принципов и технологий программирования;

б) уметь:

– использовать принципы структурного проектирования при разработке программных систем;

в) владеть:

- навыками работы с различными средами разработки;
- навыками использования различных структур и методов обработки данных применительно к реальным задачам из различных предметных областей.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, необходимы обучающемуся при изучении специальных дисциплин и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом. В таблице (Таблица 1) приведены коды компетенций, содержание компетенций и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

Таблица 1 — Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: математика и компьютерные науки				
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики	ПК-3 Способен использовать математические и алгоритмические методы и модели при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3.1 Знать: цели, задачи, назначение и общие функциональные возможности геоинформационных систем ПК-3.2 Уметь: решать задачи обработки геоинформационных данных, используя комплекс технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС ПК-3.3 Владеть: основными приемами работы с комплексом технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС	06.001 Программист 06.022 Системный аналитик 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Управление работами по созданию программных систем и комплексов.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, спо-	ПК-9 Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельно-	ПК-9.1 Знать: сущность и принципы функционирования геоинформационных систем, ГИС-приложений, ГИС-технологий,	ПС 06.011 «Программист»

	<p>события производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики</p>	сти	<p>методы и операции пространственного анализа. ПК-9.2 Уметь: работать с комплексом технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС. Создать клиент-серверное приложение с использованием технологий баз данных. ПК-9.3 Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки и анализа информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией хранилищ данных</p>	
--	--	-----	--	--

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

В разделе указан объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6,00 зачетных единиц (ЗЕ).

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся приведен в таблице (Таблица 2).

Таблица 2 — Трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия, всего	66,65	66,65
в том числе:		
Лекции (Лек)	32	32
Лабораторные работы (Лаб)	32	32
Практические занятия (Пр)		
Консультации (Конс)	2	2
Иная контактная работа (ИКР)	0,65	0,65
Контактная внеаудиторная работа (КВР)		
Самостоятельная работа, всего	93,3	93,3
в том числе:		
Контрольные работы (КоР)		
Реферат (Р)		
Иные виды самостоятельной работы (СР)		
Иные формы работы (ИФР)	93,3	93,3
Курсовое проектирование/курсовая работа (КРП)	11,7	11,7
Контроль	44,35	44,35
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен, КР	Экзамен, КР
Общая трудоемкость	216	216
Зачетные единицы трудоемкости	6	6
Контактная работа (по учебным занятиям)	66,65	66,65

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам

В структурном отношении программа дисциплины представлена следующими разделами:

1. Основные понятия в ГИС
2. Структура ГИС как интегрированной системы
3. Функциональные возможности современных ГИС
4. Место ГИС среди других автоматизированных систем
5. Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности
6. Основные пакеты ГИС, используемые в настоящее время и их характеристики
7. Применение ГИС для решения практических задач.

4.2 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины включает информацию о следующих формах учебного процесса:

- лекции (ЛК);
- практические занятия (ПЗ);
- лабораторные работы (ЛАБ);
- самостоятельная работа (СР).

– контроль (КТР) (подготовка к зачету или экзамену).

Таблица 3 — Тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость, всего часов	Лек	Лаб	Пр	КРП	Конс	КВР	ИФР	СР	ИКР	Контроль
Семестр 3												
1	Основные понятия в ГИС	17	4							13		
2	Структура ГИС как интегрированной системы	20	4							16		
3	Функциональные возможности современных ГИС	26	6	4						16		
4	Место ГИС среди других автоматизированных систем	20	4							16		
5	Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности	34	6	12						16		
6	Основные пакеты ГИС, используемые в настоящее время и их характеристики	28	4	8						16		
7	Применение ГИС для решения практических задач	28	4	8						16		
	<i>Выполнение курсовой работы и сдача работы</i>	12				11,7					0,3	
	<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	45					2			0,3	0,35	44,35
	Всего:	72	32	32			2			93,3	0,25	44,35

Таблица 4 — Виды и содержание лекционных занятий

№ п/п	Тема	Наименование и содержание лекции	Часов
1	1	Основные термины в геоинформационных системах	1
2	1	Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге	2
3	1	Классификация ГИС и процесс их развития	1
4	2	Основные элементы структуры геоинформационных систем.	1
5	2	Использование баз данных в геоинформационных системах.	1
6-7	2	Применение экспертных систем в ГИС, методов обработки различных данных и моделирования.	2
8	3	Обзор ГИС существующих в настоящее время, и их функцио-	1

№ п/п	Тема	Наименование и содержание лекции	Часов
		нальные возможности и назначение.	
9	3	Регистрация, ввод и хранение данных. Анализ данных и моделирование.	1
10	3	Методы и средства визуализации данных.	2
11	3	Отражение динамики географических объектов, пространственно-временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов. Конкретные примеры применения ГИС.	2
12	4	Сравнение геоинформационных систем с различными пакетами автоматизированных систем обработки и хранения данных.	1
13	4	Прикладные аспекты ГИС для задач управления.	2
14	4	ГИС как среда научных и прикладных исследований.	1
15	5	Доступ к базам данных. Обработка чертежей САПР.	2
16	5	Модули программ.	2
17-18	5	Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных.	2
19-20	6	Характеристики последних версий геоинформационных систем. Требования к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС.	2
20-21	6	Глобальные проекты, международные программы и региональные ГИС.	2
22-23	7	Примеры применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении.	2
23-24	7	Процесс применения ГИС от накопления данных до решения практических задач.	2
		Итого	32

Таблица 5 — Виды и содержание лабораторных работ

№ п/п	Тема	Наименование и содержание работы	Часов
1-2	3	Настольные приложения ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox, ArcView, ArcEditor, ArcInfo	4
3	5	Модели географических данных.	2
4	5	Векторные модели	2
5	5	Растровые модели	2
6	5	Модели TIN.	2
7	5	Табличные данные.	2
8	5	Форматы пространственных данных.	2
9	6	Создание новой карты. Создание таблиц и добавление данных к объектам на карте, добавление точек на карту по их координатам	2
10	6	Добавление объектов из базы данных. Изображение объектов символами.	2
11	6	Надписи и графика на карте	2
12	6	Создание диаграмм и создание новой компоновки, вывод карт на печать.	2
13-14	7	Управление изображением атрибутов на карте, поиск объектов внутри полигонов, работа с выбранными объектами	4
15-16	7	Выбор картографических проекций.	4
		Итого	32

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении «Оценочные материалы по дисциплине».

6 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная учебная литература

1. Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Г. Котиков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — 978-5-9227-0626-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>
2. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 350 с. — 978-5-8291-0602-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>
3. Жуковский О.И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Жуковский. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — 978-5-4332-0194-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>

6.2 Дополнительная учебная литература

4. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>
5. Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П.П. Бескид, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 173 с. — 978-5-86813-267-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В таблице (Таблица 6) приведен перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы с указанием трудоемкости самостоятельной работы.

Таблица 6 — Виды и содержание самостоятельных работ

№ п/п	Наименование и содержание работы	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Часов
1	Подготовка к лабораторным работам и сдаче курсовой работы	Scott Crosier, Bob Booth, Katy Dalton, Andy Mitchell, Kristin Clark ArcGis 9. Начало работы в ArcGis. – ESRI.	93,3

№ п/п	Наименование и содержание работы	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Часов
		:2004.-272 с. (перевод на русский язык Data+)	
2	Подготовка к экзамену	Геоинформатика: А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков.-М.:МАКС Пресс, 2001.-349 с..	47

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru>. – Режим доступа: свободный доступ (дата обращения 02.02.2019).
2. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00 - 24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно) (дата обращения 02.02.2019).
3. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система РГРТУ (<http://elib.rsreu.ru>): свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю.
6. Официальный интернет портал РГРТУ (<http://www.rsreu.ru>).
7. Информационная система «Образовательный портал РГРТУ» (<http://edu.rsreu.ru>, доступ по паролю).

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на сайтах библиотеки РГРТУ;
- с графиком консультаций преподавателей кафедры.

К изучению дисциплины предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов контактных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;

- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по контактным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

При подготовке к практическим занятиям студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем материалы к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется обратиться к преподавателю в день консультаций и получить индивидуальное задание.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

По завершению изучения дисциплины сдается зачет с оценкой. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рабочую программу дисциплины, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета – это проработка контрольных вопросов и систематизация теоретических знаний, подтверждение практическими примерами.

Подготовка студента к промежуточной аттестации по дисциплине включает в себя следующие этапы: систематическая работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса.

Зачет проводится по билетам, содержащем практическое задание. Для успешной сдачи зачета студенты должны выполнить не менее 60% пунктов задания.

Во время испытаний промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, разрешенными преподавателем.

На промежуточной аттестации нельзя пользоваться электронными средствами связи и материалами, неразрешенными преподавателем. Также не разрешается общение с другими студентами и несанкционированные перемещения по аудитории. Указанные нарушения являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «не удовлетворительно».

9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

К числу информационных технологий, программ и программного обеспечения, наличие которых необходимо для успешного изучения студентами учебной дисциплины «Обработка звука», следует отнести:

- ArcGIS 10.2 (Учебная лицензия)
- операционная система Ubuntu (доступ: <http://code.launchpad.net/ubuntu>, лицензия GNU GPL);
- среда разработки Visual Studio Code (доступ: <http://code.visualstudio.com>, лицензия открытого программного обеспечения MIT);
- пакет создания документов Apache OpenOffice 4.1.5 (доступ: <http://openoffice.org>, лицензия: Apache License 2.0).

10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для освоения дисциплины необходимы:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, в том числе выполнения учебных, курсовых и дипломных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитория для проведения лабораторных работ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ с установленным программным обеспечением;
- аудитория для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Космические технологии»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.07 «Геоинформатика»**

Направление подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки
Математика и компьютерные науки

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

Б1.В.02.09	Математические методы в космических технологиях								+	+
Б2.В.01.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика								+	
Б2.В.01.02(Н)	Научно-исследовательская работа								+	+
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									+
<i>ПК-9</i>										
Б1.В.02.06	Операционные системы и системное программное обеспечение								+	
Б1.В.02.07	Геоинформатика								+	
Б1.В.ДВ.02.01	Методы и средства защиты информации									+
Б1.В.ДВ.02.02	Космические системы и технологии									+
Б2.В.01.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика								+	
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы									+
ФТД.01	Современные технологии программирования			+						
ФТД.03	Машинное обучение и искусственный интеллект								+	

В таблице (Таблица 9) приведен перечень этапов обучения дисциплины.

В таблице (Таблица 10) представлены этапы формирования компетенций и их частей в процессе освоения дисциплины.

Таблица 9 — Этапы обучения дисциплины

№ п/п	Этап обучения (разделы дисциплины)
1	Структура и функциональные возможности ГИС
2	Инструментальные средства ГИС
3	Основные пакеты ГИС
4	Применение ГИС для решения практических задач.

Таблица 10 — Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№	Код компетенции	Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций		Этапы обучения			
		Код	Результат обучения	1	2	3	4
1	ПК-3	ПК-3.1	Знать: цели, задачи, назначение и общие функциональные возможности геоинформационных систем	+			
2	ПК-3	ПК-3.2	Уметь: решать задачи обработки геоинформационных данных, используя комплекс технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС		+	+	+

№	Код компетенции	Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций		Этапы обучения			
		Код	Результат обучения	1	2	3	4
3	ПК-3	ПК-3.3	Владеть: основными приемами работы с комплексом технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС	+	+	+	+
4	ПК-9	ПК-9.1	Знать: сущность и принципы функционирования геоинформационных систем, ГИС-приложений, ГИС-технологий, методы и операции пространственного анализа	+	+	+	
5	ПК-9	ПК-9.2	Уметь: работать с комплексом технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС. Создать клиент-серверное приложение с использованием технологий баз данных		+	+	+
6	ПК-9	ПК-9.3	Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки и анализа информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией хранилищ данных	+	+	+	+

Перечень видов оценочных средств, используемых в ФОС дисциплины, представлен в таблице (Таблица 11).

Таблица 11 — Перечень видов оценочных средств, используемых в процессе освоения дисциплины

№	Наименование вида оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п	Контрольные вопросы по темам/разделам дисциплины Теоретический вопросы к зачету
2	Практическое задание/задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Задание к лабораторным работам Вопросы и задания к экзамену

В паспорте фонда оценочных материалов (Таблица 12) приведено соответствие между контролируемыми компетенциями и оценочными средствами контроля компетенции.

Таблица 12 — Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

№	Код компетенции	Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций		Наименование оценочного средства
		Код	Результат обучения	
1	ПК-3	ПК-3.1	Знать: цели, задачи, назначение и общие функциональные возможности геоинформационных систем	Устный опрос (Вопросы текущего контроля, Экзамен)
2	ПК-3	ПК-3.2	Уметь: решать задачи обработки геоинформационных данных, используя комплекс технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС	Практические задания (Задания к лабораторным работам)
3	ПК-3	ПК-3.3	Владеть: основными приемами работы с комплексом технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС	Практические задания (Задания к лабораторным работам) Устный опрос (Вопросы текущего контроля, Экзамен)
4	ПК-9	ПК-9.1	Знать: сущность и принципы функционирования геоинформационных систем, ГИС-приложений, ГИС-технологий, методы и операции пространственного анализа	Устный опрос (Вопросы текущего контроля, Экзамен)
5	ПК-9	ПК-9.2	Уметь: работать с комплексом технических средств, составляющих техническое обеспечение ГИС. Создать клиент-серверное приложение с использованием технологий баз данных	Практические задания (Задания к лабораторным работам)
6	ПК-9	ПК-9.3	Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки и анализа информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией хранилищ данных	Практические задания (Задания к лабораторным работам) Устный опрос (Вопросы текущего контроля, Экзамен)

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, применяются:

- задания для самостоятельной работы;
- типовые задания к лабораторным работам;
- вопросы промежуточной аттестации.

3.1 Типовые задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении материалов по следующим темам:

Таблица 13 — Перечень заданий для самостоятельной работы

№	Задание	Код компетенции или ее части
1.	Научные и методические основы геоинформатики	ПК-3, ПК-9
2.	Технические средства сбора и регистрации геоинформации с использованием вычислительной техники	ПК-3, ПК-9
3.	Технические средства хранения геоинформации с использованием вычислительной техники	ПК-3, ПК-9
4.	Технические средства передачи геоинформации с использованием вычислительной техники	ПК-3, ПК-9
5.	Технические средства обработки геоинформации с использованием вычислительной техники	ПК-3, ПК-9
6.	Справочные геоинформационные системы	ПК-3, ПК-9
7.	Аналитические геоинформационные системы	ПК-3, ПК-9
8.	Экспертные геоинформационные системы	ПК-3, ПК-9
9.	Математические методы, математическое, информационное, лингвистическое и программное обеспечение для ГИС	ПК-3, ПК-9
10.	Математическое обеспечение геоинформационных систем	ПК-3, ПК-9
11.	Информационное обеспечение геоинформационных систем	ПК-3, ПК-9
12.	Лингвистическое обеспечение геоинформационных систем	ПК-3, ПК-9
13.	Геоинформационное картографирование	ПК-3, ПК-9
14.	Виды геомоделирования	ПК-3, ПК-9
15.	Системный анализ многоуровневой геоинформации	ПК-3, ПК-9
16.	Системный анализ разнородной геоинформации	ПК-3, ПК-9
17.	Геоинформационные инфраструктуры	ПК-3, ПК-9
18.	Геоинформационные методы и технологии хранения геоинформации на основе распределенных баз данных и знаний	ПК-3, ПК-9
19.	Геоинформационные методы и технологии использования геоинформации на основе распределенных баз данных и знаний	ПК-3, ПК-9

Описание шкалы оценивания:

Шкала оценивания	Критерий
«зачтено»	Предоставлены отчеты по всем самостоятельным работам. Отчеты написаны последовательно, грамотным языком, в них решены все задачи, сделаны соответствующие выводы.
«не зачтено»	Отсутствует один или несколько отчетов; имеются серьезные замечания по содержанию отчетов

3.2 Перечень вопросов промежуточной аттестации

Перечень вопросов промежуточной аттестации (экзамен) включает теоретические вопросы (

Таблица 14).

Таблица 14 — Перечень теоретических вопросов промежуточной аттестации

№	Вопрос	Код компетенции или ее части
1.	Основные термины в геоинформационных системах	ПК-3, ПК-9
2.	Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге	ПК-3, ПК-9
3.	Классификация ГИС и процесс их развития	ПК-3, ПК-9
4.	Структура ГИС как интегрированной системы	ПК-3, ПК-9
5.	Основные элементы структуры геоинформационных систем	ПК-3, ПК-9
6.	Использование баз данных в геоинформационных системах	ПК-3, ПК-9
7.	Применение экспертных систем в ГИС, методов обработки различных данных и моделирования	ПК-3, ПК-9
8.	Функциональные возможности современных ГИС	ПК-3, ПК-9
9.	Этапы разработки ГИС	ПК-3, ПК-9
10.	Особенности проектирования ГИС	ПК-3, ПК-9
11.	Регистрация, ввод и хранение данных	ПК-3, ПК-9
12.	Анализ данных и моделирование	ПК-3, ПК-9
13.	Методы и средства визуализации данных	ПК-3, ПК-9
14.	Отражение динамики географических объектов, пространственно-временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов	ПК-3, ПК-9
15.	Прикладные аспекты ГИС для задач управления	ПК-3, ПК-9
16.	ГИС как среда научных и прикладных исследований	ПК-3, ПК-9
17.	Инструментальные средства ГИС, назначения и возможности	ПК-3, ПК-9
18.	Доступ к базам данных	ПК-3, ПК-9
19.	Обработка чертежей САПР	ПК-3, ПК-9
20.	Геокодирование, картографические проекции, преобразование данных	ПК-3, ПК-9
21.	Компоновка и вывод на принтер	ПК-3, ПК-9
22.	Требования к ГИС и этапы проектирования	ПК-3, ПК-9
23.	Применения ГИС в различных областях народного хозяйства, в научных исследованиях и управлении.	ПК-3, ПК-9

Для промежуточной аттестации используется шкала оценивания устных ответов приведенная в таблице (Таблица 16).

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Контроль сформированности компетенций по дисциплине проводится:

- в форме текущего контроля успеваемости (лабораторные работы, самостоятельная работа);
- в форме промежуточной аттестации (экзамен).

Текущий контроль успеваемости проводится с целью:

- определения степени усвоения учебного материала;

– своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины;

– организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и самостоятельной работы;

– оказания обучающимся индивидуальной помощи (консультаций).

К контролю текущей успеваемости относится проверка обучающихся:

– по результатам выполнения заданий на лабораторных работах;

– по результатам выполнения заданий для самостоятельной работы.

Текущая успеваемость студента оценивается **положительно**, если студент полностью выполнил все работы согласно графику текущего контроля, в противном случае текущая успеваемость студента оценивается **отрицательно**.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию **текущей задолженности**.

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена**.

Форма проведения зачета – устный ответ (на первый вопрос билета) и выполнение практического задания (второй вопрос билета), сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В процессе подготовки к устному ответу обучающийся может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, формулы, рисунки и т.п. Практическое задание выполняется на компьютере и предоставляется в электронном виде

5 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями.

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

– пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

– продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

– эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций приведены в таблице (Таблица 15).

Таблица 15 — Критерии оценивания компетенций

Индикаторы компетенции	Уровень сформированности компетенции		
	пороговый	продвинутый	эталонный
Полнота знаний	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний в объеме, соответ-	Уровень знаний в объеме, соответ-

Индикаторы компетенции	Уровень сформированности компетенции		
	пороговый	продвинутой	эталонный
	знаний. Допущено много негрубых ошибок	ствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	ствующе м программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Наличие навыков (владение опытом)	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
Мотивация (личностное отношение)	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Критерии и шкалы для оценивания ответов на устные вопросы приведены в таблице (Таблица 16).

Таблица 16 — Критерии и шкала оценивания устных ответов

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка/Зачет
1	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	Отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет	Хорошо
3	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки	Удовлетворительно
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Не удовлетворительно

Критерии и шкалы для оценивания результатов выполнения практических задач приведены в таблице (Таблица 17).

Таблица 17 — Критерии и шкала оценивания практических задач

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка/Зачет
1	Студентом выполнены все этапы практического задания, обосновано применены требуемые методы, техники, технологии, инструменты. Результат выполнения задания корректен. Результаты полно и грамотно оформлены в виде отчета.	Отлично
2	Студентом выполнены все этапы практического задания с несущественными ошибками, обосновано применены требуемые методы, техники, технологии, инструменты. Результат выполнения задания корректен. Результаты полно и грамотно оформлены в виде отчета.	Хорошо
3	Студентом выполнены все этапы практического задания с несущественными ошибками, часть методов, техник, технологий, инструментов применена необоснованно или некорректно. Результат выполнения задания в целом корректен. Результаты оформлены в виде отчета с несущественными ошибками.	Удовлетворительно
4	Студентом не выполнена часть этапов практического задания, либо выполнена с существенными ошибками, либо требуемые методы, техники, технологии, инструменты не применены, либо результат выполнения задания не корректен, либо ре-	Не удовлетворительно

№ п/п	Критерии оценивания	Оценка/Зачет
	результаты не оформлены в виде отчета или оформлены с существенными ошибками.	