

Разработчик рабочей программы
канд.техн.наук


_____ С.А. Гордин
« 14 » _____ 05 _____ 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

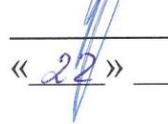
Директор библиотеки


_____ И.А. Романовская
« 22 » _____ 05 _____ 2019 г.

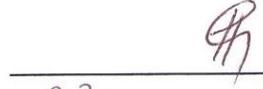
Заведующий кафедрой
«МОП ЭВМ»


_____ В.А. Тихомиров
« 21 » _____ 05 _____ 2019 г.

Декан факультета
компьютерных технологий


_____ Я.Ю. Григорьев
« 22 » _____ 05 _____ 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления


_____ Е.Е. Поздеева
« 23 » _____ 05 _____ 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Геоинформационные системы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №926 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование и реализация информационных систем и технологий» по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии".

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">изучить базовые понятия геоинформационных технологий;освоить методы разработки геоинформационных сервисов;изучить различные геоинформационные системы.
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none">Основы картографииКартографическая основа геоинформационных системГеоинформационные системы и сервисы

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Геоинформационные системы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
–	–	–
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	<p>ОПК-2.1</p> <p>Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2</p> <p>Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основы картографии, принципы хранения и обработки пространственных данных, принципы проектирования и разработки геоинформационных систем, основные законы функционирования биосферы.</p> <p>Уметь работать с картографическим материалом, выполнять поиск и обработку пространственных данных, проектировать геоинформационные системы, выполнять параметрическую настройку ИС.</p> <p>Владеть инструментами поиска и обработки пространственных данных, инструментами разработки геоинформационных си-</p>

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	стем, навыком настройки ИС для оптимального решения задач заказчика, навыком параметрической настройки ИС.
Профессиональные		
–	–	–

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные системы» изучается на 4 курсе(ах) в 8 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: инженерная компьютерная графика, информационные технологии, прикладные информационные технологии, технологии обработки информации, администрирование баз данных, прикладные базы данных.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	54
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36

Объем дисциплины	Всего академических часов
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	90
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 Введение в картографию история развития картографии, географическая система координат, виды проекций. Проекция Гауса-Крюгера и Пулково математическая основа проекций, номенклатура карт в проекции Пулково	2	–	4	10
Тема 2 Топографическая и картографическая основы ГИС порядок подготовки топо- и карто-основы к векторизации, типичные проблемы и ошибки в подготовке топо- и карто-основы и методы их решения	2	–	4	10
Тема 3 Векторизация карт порядок векторизации карт, программы-векторизаторы; ведение атрибутивных баз данных	2	–	4	10
Тема 4 Базы картографических данных коммерческие, условно-бесплатные и свободно распространяемые базы картографических данных	2	–	4	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 5 <i>Форматы хранения геоданных</i> виды форматов хранения гео-данных, ограничения на состав хранимой информации; конвертирование форматов хранения данных	2	–	4	10
Тема 6 <i>Совмещение данных из различных источников</i> сбор данных из различных источников и приведение их к единой системе координат	2	–	4	10
Тема 7 <i>Геоинформационные системы</i> структура геоинформационных систем; программное обеспечение геоинформационных систем	2	–	4	10
Тема 8 <i>Геоинформационные сервисы</i> структура геоинформационных сервисов; программное обеспечение геоинформационных сервисов	2	–	4	10
Тема 9 <i>Публичные геоинформационные сервисы</i> геоинформационные сервисы яндекс и google	2	–	4	10
ИТОГО по дисциплине	18		36	90

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	18
Подготовка к занятиям семинарского типа	36
Подготовка и оформление РГР	44
	90

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Основы картографии	ОПК-2	Лабораторные работы РГР №1	Знает основные понятия картографии
Раздел 2 Картографическая основа геоинформационных систем	ОПК-2	Лабораторные работы РГР №1	Задание РГР выполнено верно, в результате выполнения работы получена корректная топооснова
Раздел 3 Геоинформационные системы и сервисы	ОПК-2	Лабораторные работы РГР №2	Задание РГР выполнено верно, в результате выполнения работы реализована геоинформационная система с элементами геоинформационных сервисов

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторные работы	В течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно выполнил все задания лабораторных работ, показал уверенное владение теоретическим материалом, умение применять теоретические знания на практике. 15 баллов - студент выполнил задания лабораторных работ с небольшими неточностями, показал базовые умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности. 0 баллов - студент не выполнил задания лабораторных работ или при выполнении заданий студент продемонстрировал слабый уровень умения решать стандартные задачи.
2	РГР	В конце семестра	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полу-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>ченных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
ИТОГО:		-	80 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

Задания для текущего контроля

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа №1. Номенклатура карт Российской Федерации.

Задание: по фрагменту карты определить следующие параметры: масштаб карты, наличие привязки к географической системе координат, вычислить номенклатурный номер карты, указать номенклатурные номера соседних листов.

Лабораторная работа №2. Векторизация карты.

Задание: выполнить векторизацию фрагмента и использованием программы-векторизатора EasyTrace.

Лабораторная работа №3. Обработка векторных карт.

Задание: выполнить преобразование формата хранения данных результатов лабораторной работы №2 в формат SHP с одновременным преобразованием координат в проекцию Пулково; выполнить совмещение результата работы с другими данными.

Лабораторная работа №4. Геоинформационные системы и сервисы.

Задание: реализовать геоинформационную систему на базе программы QuantumGIS с использованием геоданных, полученных в лабораторной работе №2; реализовать гео-сервис публикации данных в браузере.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Разработка картографической основы геоинформационной системы

Задача: выполнить разработку картографической основы геоинформационной системы используя в качестве исходных данных карту масштаба 1:10 000.

Требования к результату: картографическая основа должна содержать типовые слои: дороги, водные объекты, изолинии, указатели высот; каждый слой должен содержать векторные и атрибутивные данные.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Разработка геоинформационной системы

Задача: выполнить разработку геоинформационной системы используя в качестве исходных данных результаты РГР №1.

Требования к результату: геоинформационная система должна отображать все слои основы, полученной при выполнении РГР №1, иметь корректные координаты объектов; на топооснову должны быть нанесены надписи (величина высоты для высотных объектов, название водных объектов); объекты различных типов должны иметь цветовую или размерную дифференциацию (например, линии уровня разной высоты могут иметь разный цвет).

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1 Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/517128>
- 2 Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-91134-698-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/372170>.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Геоинформатика. Учебник для вузов: в 2 кн. Кн. 1 / Под ред. В.С.Тикунова - М. : Академия, 2008. – 375 с.
- 2 Геоинформатика. Учебник для вузов: в 2 кн. Кн. 2 / Под ред. В.С.Тикунова - М. : Академия, 2008. – 381 с.
- 3 Цветков В.Я., Геоинформационные системы и технологии. / В.Я. Цветков, – М.: Финансы и статистика, 1998. – 287 с.

8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM – <http://www.znanium.com>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.
3. Научная электронная библиотека Elibrary <http://elibrary.ru>.

8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт «ГИС Лаборатория» <http://gis-lab.info>.
2. Руководство пользователя QGIS 1.5: Режим доступа: http://gis-lab.info/docs/qgis/user_guide/qgis-1.5.0_user_guide_ru.pdf.

8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Easy Trace 8.65	Условия использования по ссылке: http://www.easytrace.com/getfile.php?file=et865 (Програм-

	ма распространяется на условиях GNU General Public License.)
Quantum GIS	Условия использования по ссылке: http://qgis.org/downloads/QGIS-OSGeo4W-2.18.28-1-Setup-x86_64.exe (Программа распространяется на условиях GNU General Public License v2.)

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.