

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) В.М. Каморный
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 28 » января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор отделения
горного и нефтегазового дела
(название кафедры)


(подпись) Н.В. Шестаков
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 28 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Географические информационные системы и технологии»
Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование
Профиль «Космическая геодезия и картография»
Форма подготовки очная

курс 3 семестры 5,6
лекции 36 час.
лабораторные занятия 00 час.
практические занятия 72 час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
самостоятельная работа 144 час.
в том числе на подготовку к экзамену 35 час.
Контрольные работы – 2.
зачет - 6 семестр,
экзамен - 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 972.

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения, протокол от «28» января 2022 г. № 5

Директор отделения Н.В. Шестаков
Составитель: ст. преп. кафедры К.Ю. Базаров

Владивосток
2022

Оборот титульного листа

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

Аннотация дисциплины
«Географические информационные системы и технологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия – 36 часов, практические занятия – 72 часа, самостоятельная работа – 144 часа, в том числе на подготовку к экзамену – 35 часов. Дисциплина реализуется в 5-м и 6-м семестрах. Форма контроля экзамен, зачет.

Язык реализации – русский.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучение функциональных особенностей современных географических информационных систем (ГИС) – основ создания и типовой структуры ГИС, а также получение навыков практического использования геоинформационных систем.

Задачи:

- изучение теоретических основ ГИС и технологий, возможностей использования ГИС в целях цифрового моделирования геосистем и протекающих в них процессов; обработки пространственной информации, ее анализа, редактирования, представления и распространения;

- освоение ГИС-технологии как средства поддержки принятия решений в научно-исследовательских и прикладных задачах;

- владение методиками и технологиями разработки цифровых карт, их обработки, анализа и использования, навыками работы с программным обеспечением ГИС и ГИС-технологиями.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности.	ПК-1.2. Планирует и проводит научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обрабатывает и анализирует результаты. ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.
ПК-4. Способен решать задачи по определению фигуры Земли и ее внешнего гравитационного поля.	ПК-4.1. Выполняет математическую обработку высокоточных разнородных измерений.

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7. Способен выполнять сбор, обработку и анализ геопространственной информации.	ПК-7.1. Способен получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования. ПК-7.2. Создает базы геопространственных данных, формирует отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования в базах геопространственных данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Планирует и проводит научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обрабатывает и анализирует результаты.	Знает методы планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов. Умеет планировать и проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты. Владеет методами планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов.
ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований.
ПК-4.1. Выполняет математическую обработку высокоточных разнородных измерений.	Знает теорию математической обработки высокоточных разнородных измерений. Умеет применять аппарат теории математической обработки геодезических измерений. Владеет аппаратом теории математической обработки геодезических измерений.
ПК-7.1. Способен получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования.	Знает способы получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования. Умеет получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования. Владеет методами и способами получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.2. Создает базы геопространственных данных, формирует отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования в базах геопространственных данных.	<p>Знает основы баз геопространственных данных, правила формирования отчетных документов по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования.</p> <p>Умеет создавать базы геопространственных данных, формировать отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования.</p> <p>Владеет способностью создавать базы геопространственных данных, формировать в базах геопространственных данных отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Географические информационные системы и технологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-дискуссия, практическое занятие в виде семинара.

I. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

II. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Введение в ГИС	5	4	-	8	-	11	-	

2	Программное обеспечение ГИС	5	4	-	8	-	11	-	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
3	Подготовка проекта	5	2	-	4	-	11	-	
4	Подготовка данных	5	4	-	8	-	11	-	
5	Визуализация данных	5	4	-	8	-	46	35	
6	Создание пространственных данных	6	3	-	6	-	8	-	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
7	Создание тематических слоев	6	3	-	6	-	8	-	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
8	Векторизация топографических данных	6	4	-	8	-	14	-	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
9	Топология	6	4	-	8	-	12		УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
10	Трехмерная визуализация	6	4	-	8	-	12		УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
	Итого		36	-	72	-	144	35	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАС.)

5 семестр (18 час.).

Тема 1. Введение в ГИС (4 час.).

История развития. Принципы и функции ГИС. Составляющие (компоненты) ГИС.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 2. Программное обеспечение ГИС (4 час.).

Программное обеспечение ArcGis: ArcMap, ArcCatalog, ArcScene.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 3. Подготовка проекта (2 час.).

Создание проекта - загрузка данных в проект. Управление видом - масштабирование, навигация, перемещение тем, выделение. Проекция - виды проекций, распространенные проекции и системы координат, создание пользовательской проекции. Структура данных в ГИС – дата фрейм, слой, группы слоев, легенды.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 4. Подготовка данных (4 час.).

Векторные, растровые данные - различия, плюсы, минусы, вычисление пространственных характеристик векторных и растровых данных. Цветность растровых данных, индексированные растры. Связь графической и атрибутивной информации - выделение, удаление. Управление данными - копирование, удаление, назначение проекций, метаданные.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 5. Визуализация данных (4 час.).

Легенды векторных и растровых слоев - раскраска, виды классификаций, прозрачность, сохранение и восстановление. Создание пользовательских наборов условных знаков. Выборки и запросы - табличные и пространственные с генерацией новых, производных слоев.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

6 семестр (18 час.).

Тема 6. Создание пространственных данных (3 час.).

Работа с табличными данными - структура, импорт, преобразование в пространственные. Работа с растровыми данными. Работа с векторными данными.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 7. Создание тематических слоев (3 час.).

Разработка структуры проекта. Разработка структуры атрибутивной таблицы. Создание и настройка векторного слоя.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 8. Векторизация топографических данных (4 час.).

Используемые данные. Выбор системы координат. Пространственная привязка подложки. Векторизация.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 9. Топология (4 час.).

Основы топологических правил. Пространственные отношения связности и соседства векторных объектов (точек, линий и полигонов). Проверка данных на топологическую корректность – выбор и применение топологических правил.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

Тема 10. Трехмерная визуализация (4 час.).

Создание трехмерной модели рельефа (ЦМР) из двухмерного набора высотных данных. Способы построения ЦМР. Создание трехмерной модели местности (ЦММ). Использование стандартных трехмерных условных знаков. Создание пользовательских трехмерных условных знаков и моделей объектов. Создание производных продуктов из ЦМР – отмывки рельефа, расчет уклонов и экспозиций склонов.

При освоении темы используются активные методы обучения: лекция-беседа.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

5 семестр

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Программное обеспечение ArcMap (4 час.)

Интерфейс программы – Таблица содержания, стандартные инструменты, ArcToolBox.

Занятие 2. Создание проекта. Управление видом (4 час.)

Режимы работы в проекте. Добавление данных. Таблица содержания Вида и Макета карты. Относительные и абсолютные ссылки. Географический охват (extent). Масштабирование.

Занятие 3. Проекции (8 час.).

Виды проекций. Создание пользовательской проекции (на примере МСК-25). Переход между системами координат.

Занятие 4. Данные (4 час.)

Атрибутивные данные. Топографические данные. Данные дистанционного зондирования Земли (данные ДЗЗ). Тематическая информация. Общие требования к данным в ГИС. Структура данных в ГИС: тема, покрытие (coverage), шейп-файл (.shp), набор объектов (featureclass).

Занятие 5. Векторные, растровые данные (8 час.)

Методы представления географических данных: растровый - регулярная сетка (растр, матрица, грид); векторный - разделяет все объекты на элементы - узлы, имеющие свои координаты, и соединяющие их дуги (арки). Характеристиками растровых данных. Приведенный масштаб.

Занятие 6. Связь пространственной и атрибутивной информации. Управление данными (8 час.)

Идентификатор. Элементы таблицы: поле (колонка), строка (запись), тип поля (Целочисленные (integer), Десятичные (float), Текстовые (text),

Логические (boolean), Дата (Date)). Файловые операции. Работа с проекциями и системами координат. Метаданные.

6 семестр

Практические занятия (36 час.)

Занятие 7. Легенды векторных и растровых данных (4 час.)

Определение условного знака для указанного типа данных: точечные объекты - Градуированный Символ, Пропорциональный символ; линейные – тип линии, толщина линии; полигональные - тип заливки, толщина контура.

Занятие 8. Запросы и выборки (4 час.)

Определение объектов (площади кварталов), соответствующих заданному условию (больше, меньше, равно) на примере слоя «Les» (фрагмент лесоустройства). Определение числа листов карты, описывающих указанный район, на примере слоев oblasts.shp (границы Хабаровского края) и grid2km.shp (разграфка и номенклатура карт).

Занятие 9. Работа с растровыми данными (6 час.)

Обработка сканированных (растровых) материалов. Расстановка точек привязки. Проверка точности и правильности расстановки точек. Выбор метода пересчета значений элементов изображения. Выбор математической модели трансформации. Выбор размера ячейки результирующего изображения.

Занятие 10. Векторизация топографических данных (10 час.)

Привязка топографической карты М 1:500 000. Определение набора тематических слоев. Разработка структуры таблицы. Векторизация.

Занятие 11. Проверка на топологическую корректность набора тематических слоев (4 час.)

Определение набора топологических правил. Проверка набора слоев.

Занятие 12. Трехмерная визуализация (8 час.)

Создание ЦМР из слоя «Рельеф». Создание ЦММ с использованием созданной ранее ЦМР – размещение тематических слоев, придание им Z-значений из ЦМР; выбор трехмерных условных знаков; создание трехмерных моделей объектов.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Географические информационные системы и технологии» включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Географические информационные системы и технологии»

5 семестр (90 час.)

№ пп	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
1.	1-9 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №1-2	18	Защиты лабораторных работ
2.	10-14 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №3	18	Защиты лабораторных работ
3.	15-16 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №4	19	Защиты лабораторных работ
4.	17-18 недели	Подготовка к экзамену	35	Экзамен

6 семестр (54 час.)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
1.	1-4 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №5	8	Защиты лабораторных работ
2.	5-8 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №6	8	Защиты лабораторных работ
3.	7-9 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №7	14	Защиты лабораторных работ

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
4.	10-15 недели	Подготовка к защите самостоятельной работы №8	12	Защиты лабораторных работ
5.	16-18 недели	Подготовка к зачету	12	Устный опрос-собеседование Зачет

1. Студентам предлагается самостоятельно подготовиться к защите выполненных лабораторных работ. Для этого студент должен проработать теоретическую основу лабораторной работы, опираясь на материалы лекционного материала, материалы учебно-методической литературы с методикой выполнения лабораторных работ. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе считается выполненной и зачтенной, если обучающийся продемонстрировал теоретическую подготовку, объяснил порядок действий и способы, которыми получен результат конкретной лабораторной работе.

2. Студентам предлагается самостоятельно подготовиться к промежуточным контрольным опросам (тест и экзамен). Для этого студент должен изучить материалы лекционных и практических занятий, рекомендованную учебно-методическую литературу и информацию из Интернет-источников.

3. Для допуска к промежуточной аттестации студент должен предоставить выполненные практические задания. Задание считается выполненным и зачтенным в случае правильного его выполнения, уверенных и корректных комментариев по методике получения результата.

5 семестр

Указания к выполнению самостоятельных работ

(материалы необходимые для работ раздаются преподавателем)

Самостоятельная работа 1.

1. откройте проектex1.mxd

2. включить DataFrameWORLD
3. отобразить (включить) Citiesof3 M
4. показать Афины и Стамбул (Москву и Берлин)
5. найти страну – Сербия, Болгария, Мексика, Германия, Словакия, Украина ИЛИ найти город
6. выбрать несколько стран в Виде и передвинуть их вверх по таблице, отменить выборку
7. Редактирование таблицы – отключит ряд полей: Tot_pop80, World_ID; подписать Pr_pop2000 – «Население 2000»
8. отсортировать по возрастанию\убыванию (по названию или по населению)
9. включить DataFrameATLANTA
10. изменить тип диаграммы на круговой\линейный
11. создать компоновку (layout).

Самостоятельная работа 2.

1. создать проект
2. добавить тему из ...data/ex2acounties.shp
3. добавить из покрытия arcinfocities (тип объекта region)
4. добавить из покрытия arcinfowaters (тип объекта region и route)
5. переименовать DataFrame
6. создать новый DataFrame
7. добавить растр maple.bil из ...data/ex2a
8. добавить из файла обмена данных AutoCADmaple2.dxf 2 типа объектов (lines и polygons)
9. отключить слой bldgs в линейной теме maple2.dxf
10. закрыть проект
11. открыть проект orex2a.apr
12. добавить таблицу finds.txt (тип delimitedtext) в проект из папки data/namerica/mexico
13. добавить Тему событий в DataFrame

Самостоятельная работа 3.

1. откройте проект ex2b
2. измените единицы измерения карты на DD (десятичные градусы)
3. измените единицы измерения расстояний на км
4. измерьте расстояния
5. измените проекцию с WGS-84 на WorldMercator (AlbersEurope)
6. измерьте расстояния

Самостоятельная работа 4.

1. создать проект
2. добавьте таблицу landuse
3. отредактируйте вид таблицы: отключите поле No_parcels, подпишите Lu_desc/
4. запустите редактирование, измените 7 строку
5. добавьте запись
6. добавьте числовое поле
7. при помощи Калькулятора поля (новое поле должно быть выделено) заполните его значениями – суммарной стоимости зем. участков и собственности на них (Prop_val+Land_val)

6 семестр

Самостоятельная работа 5.

1. откройте проект 5a
2. измените тип легенды на Уникальное значение (поле Statename)
3. измените тип легенды на GraduatedColour (поле классификации Pop_1990, Males:)
4. нормализуйте по площади
5. измените число классов на 3, тип классификации на Равновеликую
6. введите метки для классов плотности населения Низкая, Средняя и Высокая
7. измените тип легенды на точечный, поле плотности – No_farms87, рассчитайте число ферм представленных 1 точкой, измените цвет фона

8. измените тип легенды на диаграммы, выберите по расе, по гражданскому состоянию, по возрасту

9. установите столбчатый тип диаграммы, измените цвет

10. включите DataFrame Population of Texas

11. смените тип легенды на градуированные символы, поле классификации Pop_1990

12. преобразуйте символы шрифта ESRI_Cartography в символы значков, выберите «завод» (в конце списка)

13. включите масштабирование символов

Самостоятельная работа 6.

1. откройте проект 6b

2. запустите Построитель запросов

3. оставьте в Виде города с населением ≥ 5 (10) млн

4. увеличьте Азию

5. автоматически надпишите города в пределах Вида

6. удалите надписи

7. автоматически надпишите ВСЕ города

8. в слое settl.shp с помощью Построителя запросов выделите участки адм. и пром. использования с кодом A-P (поле Zoning)

9. скорректируйте выборку (SelectfromSet), выбрав только адм. здания (Landuse=322 или 328)

Самостоятельная работа 7.

1. Создайте проект.

2. Добавьте слой 500k--k53-1_tif

3. Создайте линейный слой (шейп-файл) «rel» в своей рабочей директории

4. Обведите изолинии

5. В таблице слоя «rel» создайте целочисленное (integer) поле «height». Впишите высотные отметки для каждой изолинии, сверяясь с данными карты-подложки

6. Создайте линейный слой (шейп-файл) «road» в своей рабочей директории

7. Обведите дорожную сеть.

Самостоятельная работа 8.

1. Запустите ArcScene

2. Добавьте слой «grid_prim»

3. В свойствах слоя, в закладке BaseHeights укажите «grid_prim» в качестве Customsurface. Нажмите ОК.

4. Разверните трехмерную модель, создайте серию Компонировок с разных ракурсов.

5. В свойствах слоя, в закладке BaseHeights измените значение Z-фактора на 3. Нажмите ОК.

6. Проанализируйте изменения в модели.

7. Добавьте в проект слой «rivers»

8. В свойствах слоя укажите высотную основу - «grid_prim», Z-фактор – 3. Нажмите ОК.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

5 семестр

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код индикатора достижения Результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение в ГИС	ПК-1.2	Знает методы планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов	Устный опрос	Практическое занятие 1
2	Тема 2. Программное обеспечение ГИС			Устный опрос	Практическое занятие 2
3	Тема 3. Подготовка проекта			Устный опрос	Практическое занятие 3
4	Тема 4. Подготовка данных	ПК-1.3	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат,	Устный опрос	Практическое занятие 4,5

			технические и руководящие документы и систему источников информации		
5	Тема 5. Визуализация данных		Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	Устный опрос	Практическое занятие 6. Итоговый опрос-зачет Написание теста.
			Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований		

6 семестр

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 6. Создание пространственных данных	ПК-4.1	Знает теорию математической обработки высокоточных разнородных измерений	Устный опрос	Практическое занятие 7
			Умеет применять аппарат теории математической обработки геодезических измерений		
2	Тема 7. Создание тематических слоев		Владеет аппаратом теории математической обработки геодезических измерений	Устный опрос	Практическое занятие 8
3	Тема 8. Векторизация топографических данных	ПК-7.1 ПК-7.2	Знает способы получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования	Устный опрос	Практическое занятие 9, 10
4	Тема 9. Топология		Умеет получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования	Устный опрос	Практическое занятие 11
5	Тема 10. Трехмерная визуализация		Владеет методами и способами получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования	Устный опрос	Практическое занятие 12. Итоговый опрос-экзамен

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Волков А.В. Географические информационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Волков, М.М. Орехов. – Электрон. текстовые данные. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 76 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58532.html>
2. Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие / - 2-е изд. – М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 112 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550036>
3. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. – Электронные текстовые данные. – М.: Российский государственный университет правосудия, 2012. – 192 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>
4. Макаренко С.А. Картография и ГИС (ГИС «Панорама») [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / С.А. Макаренко, С.В. Ломакин. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. – 118 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72829.html>
5. Надеждина Н.Г. Географические информационные системы [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для студентов направлений «Землеустройство и кадастры» и «Геодезия и дистанционное зондирование». – Электрон. текстовые данные. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 45 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30798.html>
6. Раклов В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.П. Раклов. – Электрон. текстовые данные. – М. :

Академический Проект, 2014. – 224 с. Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/36378.html>

7. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. - Томск : Эль-Контент, 2014. - 130 с. - ISBN 978-5-4332-0194-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845859>

8. Геоинформационные системы : учебное пособие / составители О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-8353-2232-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120040>

Дополнительная литература (электронные и печатные издания)

1. Дулепов В. И., Ермолицкая М. З., Майоров И. С. Геоинформационные системы в экологии: учебное пособие. – Владивосток: издательство Тихоокеанского экономического университета, 2009. – 182 с. НБ ДВФУ
<http://elib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357032&theme=FEFU>

2. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. – Электронные текстовые данные. – М.: Российский государственный университет правосудия, 2012. – 192 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>

3. Макаренко С.А. Картография и ГИС (ГИС «Панорама») [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / С.А. Макаренко, С.В. Ломакин. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. – 118 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72829.html>

4. Надеждина Н.Г. Географические информационные системы [Электронный ресурс]: методические указания по английскому языку для студентов направлений «Землеустройство и кадастры» и «Геодезия и дистанционное зондирование». – Электрон. текстовые данные. – Нижний

Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 45 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/30798.html>

5. Раклов В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.П. Раклов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Академический Проект, 2014. – 224 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/36378.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ
www.elibrary.ru

2. www.gis-lab.info - сайт, посвященный Геоинформационным системам и Дистанционному зондированию Земли.

3. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

4. Официальный сайт ГИС-ассоциации <http://www.gisa.ru/>

5. Справочная Библиотека ArcGIS
<http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.1/index.html#/na/00qn0000001p000000/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: ArcGISforDesktop (ESRI), MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word).

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Географические информационные системы и технологии» обучающийся в ходе аудиторной и самостоятельной работы должен:

1. Тщательно проработать лекционный материал всех тем, уделив особое внимание основным понятиям курса, например, таких как: пространственный охват (extent), пространственная привязка, векторные и растровые данные и т.д. Для этого рекомендуется проработать источники основной литературы 1-3 и дополнительной литературы 1-2. Рекомендуется ознакомиться с информацией приведенных источников из сети Интернет, особенно, 1 и 2, в которых дается информация о современном состоянии геоинформатики и находится большое количество специализированных статей по ГИС-тематике. Огромное количество теоретической информации и практических советов по применению инструментария программного обеспечения ArcGis (основного программного комплекса изучаемого в течении курса) находится в Интернет-источнике 5.

2. Практические занятия по курсу направлены на закрепление и углубление теоретических знаний, выработку навыков работы с разнотипными пространственными данными (векторными и растровыми), их обработку, создание и редактирование. В течение 5 семестра практические занятия ведутся с заранее подготовленными наборами учебных данных, что позволяет на практическом примере глубже усвоить лекционный материал. В 6 семестре обучающиеся работают над созданием и редактированием собственного набора данных, моделируя выполнение типовых геоинформационных задач при проведении геодезических и кадастровых работ.

3. Для допуска к написанию теста (5 семестр) обучающийся должен предоставить выполненные практические задания 1-6.

4. Подготовка к устному опросу на экзамене (6 семестр) требует не простого "заучивания" основных понятий и определений курса, а понимания их смысла. В этой связи, обучающийся должен обратить особое внимание на

умение анализировать пространственную задачу, знать типы данных, понимать разницу между ними, понимать типы пространственных отношений объектов. Для допуска к экзамену обучающийся должен предоставить выполненные практические задания 7-12.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Географические информационные системы и технологии» имеется следующее материально-техническое обеспечение:

Компьютерный класс: Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK (16 шт.)

Имеется лицензия на программное обеспечение ArcGis 10.3.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта</p>
<p>Компьютерный класс: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Slim Super Multi ODD HP USB 18шт.Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 7шт.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertvision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Компьютерный класс: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK (16 шт.)</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта</p>
<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1 Pro (64-bit), 1-1-1 Wty. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус А, уровень 10. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

IX. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт ФОС

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности.	ПК-1.2. Планирует и проводит научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обрабатывает и анализирует результаты. ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.
ПК-4. Способен решать задачи по определению фигуры Земли и ее внешнего гравитационного поля.	ПК-4.1. Выполняет математическую обработку высокоточных разнородных измерений.
ПК-7. Способен выполнять сбор, обработку и анализ	ПК-7.1. Способен получать и анализировать геопространственную информацию по результатам

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
геопространственной информации.	выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования. ПК-7.2. Создает базы геопространственных данных, формирует отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования в базах геопространственных данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Планирует и проводит научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обрабатывает и анализирует результаты.	Знает методы планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов. Умеет планировать и проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты. Владеет методами планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов.
ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований.
ПК-4.1. Выполняет математическую обработку высокоточных разнородных измерений.	Знает теорию математической обработки высокоточных разнородных измерений. Умеет применять аппарат теории математической обработки геодезических измерений. Владеет аппаратом теории математической обработки геодезических измерений.
ПК-7.1. Способен получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования.	Знает способы получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования. Умеет получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования. Владеет методами и способами получения и анализа геопространственной информации по результатам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования.
ПК-7.2. Создает базы геопространственных данных, формирует отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования в базах геопространственных данных.	<p>Знает основы баз геопространственных данных, правила формирования отчетных документов по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования.</p> <p>Умеет создавать базы геопространственных данных, формировать отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования.</p> <p>Владеет способностью создавать базы геопространственных данных, формировать в базах геопространственных данных отчетные документы по представлению результатов геодезических работ и дистанционного зондирования.</p>

5 семестр

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код индикатора достижения Результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение в ГИС	ПК-1.2	Знает методы планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов	Устный опрос	Практическое занятие 1
2	Тема 2. Программное обеспечение ГИС		Умеет планировать и проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты	Устный опрос	Практическое занятие 2
3	Тема 3. Подготовка проекта		Владеет методами планирования и проведения научных исследований, обработки и анализа результатов	Устный опрос	Практическое занятие 3
4	Тема 4. Подготовка данных	ПК-1.3	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	Устный опрос	Практическое занятие 4,5
5	Тема 5. Визуализация данных		<p>Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации</p> <p>Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих</p>	Устный опрос	Практическое занятие 6. Итоговый опрос-зачет Написание теста.

			документов и системы источников информации для проведения научных исследований		
--	--	--	--	--	--

6 семестр

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код индикатора достижения Результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 6. Создание пространственных данных	ПК-4.1	Знает теорию математической обработки высокоточных разнородных измерений	Устный опрос	Практическое занятие 7
			Умеет применять аппарат теории математической обработки геодезических измерений		
2	Тема 7. Создание тематических слоев		Владеет аппаратом теории математической обработки геодезических измерений	Устный опрос	Практическое занятие 8
3	Тема 8. Векторизация топографических данных	ПК-7.1 ПК-7.2	Знает способы получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования	Устный опрос	Практическое занятие 9, 10
			Умеет получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования		
4	Тема 9. Топология		Умеет получать и анализировать геопространственную информацию по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования	Устный опрос	Практическое занятие 11
5	Тема 10. Трехмерная визуализация		Владеет методами и способами получения и анализа геопространственной информации по результатам выполнения различных видов геодезических работ и дистанционного зондирования	Устный опрос	Практическое занятие 12. Итоговый опрос-экзамен

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
ПК-1. Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности	Знает (пороговый уровень): студент имеет представление об основах решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе	знание определений основных понятий предметной области; знание о возможностях сбора, обработки и представления информации, основных требованиях	способность дать определения основных понятий предметной области; способность применять информационные и коммуникационные технологии для обработки профессиональных
ПК-4. Способен решать задачи по	информационной и	к	

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
определению фигуры Земли и ее внешнего гравитационного поля	библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	информационной безопасности; знание основ информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности	информационных продуктов; способность использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для обработки профессиональных информационных продуктов
	умеет (продвинутый): студент должен продемонстрировать способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	знание принципов работы с электронными базами данных, извлечения из них необходимой для дальнейшей обработки данных информации; знание принципов оценивания качества получаемых данных и анализа результатов предварительной обработки информации	способность применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в разных форматах профессиональной информации; способность использования ИКТ для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов; способность работать с программными продуктами в сфере информационной безопасности.
	владеет (высокий): студент должен продемонстрировать умение самостоятельно решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	знание о преимуществах различных способов сбора, обработки и представления информации с учетом современных требований к уровню защиты информации	способность использовать различные информационные и коммуникационные технологии для решения однотипных квазипрофессиональных задач; способность использовать ИКТ для синтеза информации в среде электронных профессиональных продуктов; способность использовать различные программные продукты в сфере информационной безопасности.
ПК-7. Способен выполнять сбор, обработку и анализ	знает (пороговый уровень):	знание определений основных понятий предметной области;	способность дать определения основных

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
геопространственной информации.	<p>студент имеет представление о методах разработки алгоритмов, программ и методик решений инженерно-геодезических задач, методах математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений</p>	<p>знание об основных методах разработки алгоритмов в ГИС-среде; знание об основных методах математической обработки пространственных данных.</p>	<p>понятий предметной области; способность перечислить и охарактеризовать основные принципы и функции ГИС; способность описать современные средства и методы работы с пространственными и атрибутивными данными и методы их математической обработки.</p>
	<p>умеет (продвинутый): студент должен продемонстрировать способность разрабатывать алгоритмы, программы и методики решений инженерно-геодезических задач и использовать методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений</p>	<p>умение разрабатывать алгоритмы и методики (последовательности операций) обработки пространственных данных; умение систематизировать и обрабатывать пространственные данные для последующего их применения в алгоритме обработки.</p>	<p>способность выполнять обработку пространственных и атрибутивных данных, загружать их в программу (автоматизированное последовательное выполнение набора стандартных операций) создавать на карте слои, основанные на полученном результате применения алгоритма</p>
	<p>владеет (высокий): студент должен продемонстрировать умение самостоятельно разрабатывать</p>	<p>владение навыками самостоятельной разработки алгоритмов обработки пространственных</p>	<p>способность применять инструментарий геоинформационных систем для разработки и применения алгоритмов обработки</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
	алгоритмы, программы и методики решений инженерно-геодезических задач и владеть методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений	данных с применением геоинформационного инструментария; владение методами анализа пространственных и атрибутивных данных.	пространственных данных для решения геодезических задач при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Географические информационные системы и технологии» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты лабораторных работ, устного опроса, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступает:

- степень усвоения теоретических знаний:

при устном опросе ответ считается зачтенным при наличии глубины и полноты раскрытия темы по ГИС (в рамках отдельных самостоятельных работ), критерии оценок по 10-бальной системе следующие: 10-8,5 баллов – ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы по геоинформационным системам, логичностью, последовательностью и аргументированностью ответа, умением объяснять сущность вопроса, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы; 8,5-7,5 - баллов - прочные знания основных вопросов, умение объяснять сущность вопроса, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, но

допускаются неточности; 7,5-6,0 – балл - знание основных вопросов теории, но отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, недостаточным умением давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; 6,0-5,0 баллов - незнание основных вопросов теории, неглубокое раскрытие темы, неумение давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности, допускаются серьезные ошибки в содержании ответ.

При выполнении тестирования (зачет 5 семестр) ответы оцениваются по 10-бальной системе. Для получения оценки «зачтено» необходимо правильно ответить на 8 и более вопросов теста.

- уровень овладения практическими умениями и навыками: выполнение практических и лабораторных заданий оценивается по 10- бальной системе: 10-8,6 баллов – отлично владеет необходимыми умениями и навыками соответствующих компетенций - свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется при видоизменении заданий, владеет разносторонними навыками приемами выполнения практических задач; 8,5-7,6 баллов – хорошо владеет умениями и навыками соответствующих компетенций - правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет навыками решения; 7,5-6,0 баллов - умения и навыки выработаны не в полной мере, затруднения при выполнении практических работ;

- результаты самостоятельной работы: самостоятельная работа считается зачтенной в случае корректного выполнения всех пунктов задания, верного и обоснованного результата, оценка составляет более 6 баллов.

Тест.

1. Географический охват (extent) - это:

А. пространственные границы географических данных, определяемые наибольшим ограничивающим их прямоугольником

Б. пространственные границы географических данных, определяемые наименьшей ограничивающим их сферой

В. пространственные границы географических данных, определяемые четкими линиями «север-юг», «запад-восток»

Г. пространственные границы географических данных, определяемые наименьшим ограничивающим их прямоугольником

2. Масштаб – это:

А. отношение длины отрезка на карте к ширине того же отрезка на местности.

Б. отношение ширины отрезка на карте к длине того же отрезка на местности.

В. отношение длины отрезка на карте к длине того же отрезка на местности.

Г. отношение длины отрезка на карте к длине того же отрезка на экваторе.

Д. отношение длины отрезка на карте к длине того же отрезка на полюсе.

3. Какое утверждение верно:

А. Географическая система координат использует цилиндрические угловые сферические координаты, базирующиеся на одном из эллипсоидов

Б. Географическая система координат использует прямоугольные угловые географические координаты, базирующиеся на одном из эллипсоидов

В. Географическая система координат использует сферические угловые географические координаты, базирующиеся на одном из эллипсоидов

4. Проекция – это:

А. набор математических коэффициентов, использующийся для преобразования сферической поверхности в плоскость

Б. набор математических данных, использующийся для преобразования сферической поверхности в плоскость

В. набор математических формул, использующийся для преобразования сферической поверхности в плоскость

5. Данные наиболее часто используемые в ГИС:

А. Атрибутивные, Описательные, Текстовые, Табличные, Данные дистанционного зондирования Земли

Б. Атрибутивные, Топографические, Данные дистанционного зондирования Земли, Тематическая информация

В. Атрибутивные, Стилистические, Данные дистанционного зондирования Земли, Индексированные

6. Растровые данные – это:

А. набор дуг сетки, образующих регулярную матрицу, каждый из элементов которой можно описать двумя координатами (х, у / колонка, ряд) и дополнительным значением для каждой ячейки (Z)

Б. набор элементов, образующих регулярную сетку, каждый из элементов которой можно описать двумя координатами (х, у / колонка, ряд) и дополнительным значением для каждой ячейки (Z)

В. набор узлов/дуг сетки, как правило, равных по величине, каждый из которых можно описать двумя координатами (х, у / колонка, ряд) и дополнительным значением для каждой ячейки (Z).

7. Векторные данные – это:

А. набор дуг (арок), имеющих свои координаты, и соединяющие их узлы

Б. набор ячеек, имеющих свои координаты, и соединяющие их дуги (арки)

В. набор линий, точек, полигонов, состоящих из отдельных элементов (ячей/пикселей), как правило, равных по величине, каждый из которых имеет координаты (х, у / колонка, ряд)

Г. набор дуг (арок), соединяющий узлы, имеющие собственные координаты

8. Основные характеристики растровых данных:

А. цветность (глубина цвета), разрешение сканирования, система координат и спектральное и пространственное разрешение (разрешение на местности)

Б. разрешение цветности, глубина сканирования (цвета), система координат и пространственное и местное разрешение (разрешение на сферической поверхности)

В. Разрешение сканирования, глубина цветности, система координат и разрешающий спектр.

9. Метаданные – это:

А. специальное описание математических данных, имеющих координатную привязку и заполняемое по специальным категориям

Б. специальное описание пространственных данных, заполняемое по специальным категориям

В. данные о пространственном распределении специальных данных, заполняемые по специальным категориям

10. Атрибутивная информация записывается:

А. в метаданные, заполняемые по специальным категориям

Б. в атрибутивную таблицу

В. в атрибутивную матрицу

Г. в атрибутивные свойства слоя (Properties)

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Географические информационные системы и технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Географические информационные системы и технологии» предусмотрена в виде зачета (тест) и экзамена, (устный опрос). Оценка «зачтено» выставляется студенту при сдаче теста и, только, если ему предварительно были зачтены результаты самостоятельных, лабораторных и практических работ. При этом, оценка на зачете и экзамене является комплексной, учитываются все оценки контрольных мероприятий текущей аттестации с весом, определяемым ведущим преподавателем.

5 семестр

Оценка на экзамене выставляется студенту при наличии зачетных лабораторных, практических и самостоятельного контрольного заданий. Оценка на экзамене является комплексной, учитываются все оценки в баллах контрольных мероприятий текущей аттестации с весом, определяемым ведущим преподавателем.

Вопросы к экзамену

1. Компоненты географической привязки?
2. Пространственные характеристики объектов искажающиеся при смене проекции
3. Отличие соединений и связей таблиц
4. Число записей в таблице атрибутов связанное с объектом
5. Доступ к таблице атрибутов объектов в ArcCatalog
6. Редактирование векторных объектов – элементы слоя доступные редактированию
7. Задачи редактирования
8. Создание новых пространственных объектов
9. Создание новых атрибутивных таблиц
10. Типы полей в атрибутивной таблице
11. Виды запросов
12. Структура атрибутивного запроса - какие данные запрашиваются в атрибутивном запросе
13. Структура запроса по расположению - какие данные запрашиваются в запросе по расположению
14. Виды ЦМР
15. Способы построения ЦМР
16. Легенды векторных и растровых слоев – виды классификации
17. Основы топологических правил.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Географические информационные системы и технологии»

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100 - 86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал и компетенции дисциплины (ПК-1, ПК-4, ПК-7) – знает основные принципы обработки и методы анализа пространственных данных, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно их излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой, умеет выполнять обработку и анализ пространственных и атрибутивных данных в среде геоинформационных систем, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется при видоизменении заданий; владеет разносторонними навыками компетенции дисциплины и приемами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, обладает всеми знаниями компетенций дисциплины (ПК-1, ПК-4, ПК-7), грамотно и по существу излагает их, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; обладает всеми умениями компетенции и правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками компетенции и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил знания компетенций в деталях (ПК-1, ПК-4, ПК-7), допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; умения и навыки компетенции выработаны недостаточно в полной мере, поэтому студент испытывает затруднения при выполнении практических работ.
меньше 61	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; недостаточно выработал необходимые умения и навыки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не освоили знания, умения и навыки компетенции (ПК-1, ПК-4, ПК-7).

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Географические информационные системы и технологии»

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
100 - 61	«зачтено»	Оценка «зачтено» при сдаче зачета выставляется студенту, если он усвоил программный материал по географическим информационным системам и освоил знания, умения и навыки компетенции (ПК-1, ПК-4, ПК-7); имеет знания структуры, принципов и задач геоинформационных систем, технологии систематизации и обработки информации пространственных данных; приобрел умения обработки пространственных данных, формировать карты для целей решения геодезических задач, применять геоинформационные системы и справляется с практическими заданиями; владеет средствами обработки и методами анализа пространственных и атрибутивных данных. При этом оценка «зачтено» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены лабораторные работы, выполнение самостоятельных и практических работ.
< 60	«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет большую часть практической работы, часть задания не может выполнить. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он освоил не все не все знания, умения и навыки компетенций дисциплины.

Перечень оценочных средств (ОС)

№ пп	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование	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	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем
Письменные работы				
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	ПР-4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4	ПР-5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы курсовых работ

5	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Лабораторные задания
6	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
7	ПР-9	Проект / Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
8	ПР-12	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы