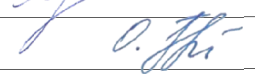


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВВОД И ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Направление подготовки/специальность	09.03.02 «Информационные системы и технологии»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии		
Специализация	Геоинформационные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		В.С. Шерстнев
Руководитель ООП		И.В. Цапко
Преподаватель		О.С. Токарева

2020 г.

1. Роль дисциплины «ВВОД И ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Ввод и обработка данных дистанционного зондирования Земли	7	ПК(У)-14	Способен использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Р7	ПК(У)-14.В3	Владеет опытом использования существующих систем обработки и анализа данных ДЗЗ
					ПК(У)-14.У3	Умеет решать задачи предварительной обработки цифровых космических снимков, решать задачи тематической обработки цифровых космических снимков
					ПК(У)-14.33	Знает основные характеристики данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), принципы построения системы ДЗЗ, космических систем ДЗЗ, методы и алгоритмы обработки и интерпретации данных ДЗЗ, существующих систем обработки и анализа данных ДЗЗ
					ПК(У)-14.В4	Владеет методами и алгоритмами обработки данных ДЗЗ
					ПК(У)-14.У4	Умеет решать задачи автоматизированного картографирования с использованием ГИС технологий и данных ДЗЗ
					ПК(У)-14.34	Знает прикладные задачи, решаемые с помощью данных ДЗЗ

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знает и умеет применять характеристики съемочной аппаратуры и данных ДЗЗ при подборе данных для решения прикладных задач	ПК(У)-14	Общие сведения о дистанционном зондировании Земли	Защита отчета по лабораторной работе, тест

РД-2	Знать алгоритмы решения типовых задач обработки и интерпретации данных ДЗЗ, области и способы их применения.	ПК(У)-14	Методы предварительной обработки данных ДЗЗ	Защита отчета по лабораторной работе, тест
			Методы дешифрирования данных ДЗЗ	Защита отчета по лабораторной работе, защита ИДЗ с презентацией
РД-3	Уметь применять стандартные алгоритмы обработки и интерпретации данных ДЗЗ для решения задач тематической обработки цифровых космических снимков.	ПК(У)-14	Методы дешифрирования данных ДЗЗ	Защита отчета по лабораторной работе
РД-4	Умеет применять специальное программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ	ПК(У)-14	Методы предварительной обработки данных ДЗЗ	Защита отчета по лабораторной работе
			Методы дешифрирования данных ДЗЗ	Защита отчета по лабораторной работе

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Вопросы Теста 1 относятся к разделу «Общие сведения о ДЗЗ», тема «Характеристики данных ДЗЗ» Пример вопроса: Выберите из предложенного списка все форматы, которые используются для записи данных ДЗЗ. Вопросы Теста 2 относятся к разделу «Методы предварительной обработки данных ДЗЗ» Пример вопроса: К нелинейным сглаживающим фильтрам относятся: а) модальный б) среднеарифметический в) медианный г) фильтр минимума
2.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Методы текстурного анализа изображений. 2. Использование нейронных сетей в решении прикладных задач ДЗЗ. 3. Использование данных с беспилотных летательных аппаратов для решения прикладных задач. 4. Использование данных ДЗЗ в чрезвычайных ситуациях (землетрясения, наводнения, террористические акты). 5. Прогнозирование погоды с использованием данных ДЗЗ. 6. Оценка пожароопасной обстановки. 7. Использование данных ДЗЗ в исследованиях Арктики. 8. Использование данных ДЗЗ в исследованиях океана 9. Использование данных ДЗЗ в сельском хозяйстве. 10. Оценка состояния лесного покрова. 11. Детектирование лесных пожаров. 12. Оценка последствий лесных пожаров. 13. Оценка состояния ледового покрова (ледников, мореходных путей и т.д.). 14. Сравнительный анализ специального программного обеспечения для обработки данных ДЗЗ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Защита лабораторных работ	По каждой лабораторной работе производится собеседование с демонстрацией результатов на экране компьютера. Студент производит интерпретацию полученных результатов, отвечает на поставленные вопросы. После защиты полученных результатов отчет направляется на проверку через ЭК. ЛР1. Заказ и получение снимков через Интернет. Примеры вопросов: 1. Чем отличаются данные в разных коллекциях, предоставляемых сервисом earthexplorer.usgs.gov? 2. Чем отличаются уровни геометрической коррекции данных Landsat? 3. Приведите основные характеристики полученных данных. 4. Что обозначают цифры и буквы в названии заказанных данных? 5. Сравните характеристики данных, каналов Landsat-7 и Landsat-8. ЛР2. Отображение и подготовка данных для обработки. Примеры вопросов: 1. Дайте определение гистограммы. ЛР3. Создание мозаики КС Примеры вопросов: 1. Для чего используются спектральные преобразования изображений? 2. Вопросы по методам преобразования гистограмм. 3. Как выполняется эквализация гистограмм ЛР4. Геометрическая коррекция изображений. Примеры вопросов: 1. В каких случаях применяется геометрическая коррекция изображений. 2. Какое минимальное количество наземных контрольных точек требуется для выполнения трансформации изображения с использованием полигонов 3-ей степени? 3. В каких единицах измеряется точность выполненной коррекции? 4. Запишите полиномы для выполнения аффинных преобразований. 5. Какие искажения позволяют корректировать нелинейные способы трансформирования изображений? 6. Какие требования предъявляются к количеству и расстановке пар НКТ? 7. Опишите методы назначения значений яркости пикселям трансформированного изображения. 8. Почему при трансформировании мультиспектральных изображений, используемых в дальнейшем при классификации, для определения значений яркостей пикселей используют метод ближайшего соседа? 9. Какие дополнительные данные требуются для выполнения операции ортотрансформирования изображений? ЛР5. Неконтролируемая классификация КС (метод ISODATA). Примеры вопросов: 1. С какой целью производят дешифрирование КС? 2. В чем состоит задача классификации объектов? 3. В чем отличие между прямым и индикационным дешифрированием КС? 4. Какие виды дешифровочных признаков Вы знаете? 5. Для каких целей обычно применяют неконтролируемую классификацию аэрокосмических снимков? 6. Опишите принципы работы алгоритма ISODATA. 7. Опишите алгоритм выполнения кластеризации с неизвестным заранее количеством кластеров. 8. Оцените точность выполненной классификации.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ЛР6. Контролируемая классификация КС (метод параллелепипеда, максимального правдоподобия). 1. В чем заключается основная особенность алгоритмов неконтролируемой классификации в сравнении с контролируемой? 2. Оцените качество построенных обучающих выборок. 3. Опишите идею метода параллелепипеда. 4. Опишите идею метода минимального расстояния. 5. Какие основные требования предъявляются к обучающим выборкам (ОВ)? Какие характеристики имеют репрезентативные ОВ? 6. Какие способы создания ОВ Вы знаете? 7. На чем основаны параметрические и непараметрические ОВ? 8. Опишите идею детерминистского подхода к решению задач классификации. 9. Какие методы классификации, основанные на детерминистском подходе, Вы знаете? Опишите их достоинства и недостатки. 10. Приведите решающее правило классификации по максимуму правдоподобия. ЛР7. Создание скриптов для обработки данных на примере расчета вегетационных индексов. Примеры вопросов: 1. На каких спектральных особенностях объектов основан расчет вегетационных индексов? 2. Приведите примеры прикладных задач, решаемых на основе расчета вегетационных индексов. 3. Приведите диапазоны значений NDVI для воды, почвы, искусственных поверхностей, разреженной растительности, густой растительности. 4. Что такое почвенная линия? 5. Назовите ВИ, устойчивые к влиянию почвы. 6. Какие ВИ являются устойчивыми к влиянию атмосферы? 7. Какие ВИ необходимо использовать в случае изучения территории с разреженной растительностью? ЛР8. Обнаружение изменений поверхности Земли на основе вегетационных индексов по разновременным КС. Студент интерпретирует полученные результаты.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Определение дистанционного зондирования. Данные дистанционного зондирования Земли. Преимущества дистанционного зондирования. 2. Структура системы ДЗЗ. Наземный и орбитальный сегменты. Способы передачи данных ДЗЗ. 3. Космические системы дистанционного зондирования Земли. Параметры орбит искусственных спутников Земли. 4. Физические основы ДЗЗ. Окна прозрачности земной атмосферы. 5. Спектральные особенности объектов исследования, кривые спектральной яркости. 6. Классификация съемочных систем по технологии получения снимков. Активные и пассивные методы съемки. Преимущества и недостатки сканерных и радиолокационных систем. 7. Сопоставительный анализ космических систем ДЗЗ. 8. Основные характеристики данных ДЗЗ. Пространственное и радиометрическое разрешение. 9. Основные характеристики данных ДЗЗ. Спектральное и временное разрешение. 10. Основные форматы хранения данных ДЗЗ. 11. Уровни обработки данных ДЗЗ. 12. Требования, предъявляемые к данным ДЗЗ при решении различных прикладных задач.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		13. Общая схема геоисследований по КС. 14. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ. Радиометрическая и геометрическая коррекция КС. 15. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ. Геокодирование КС. Аффинные и нелинейные способы трансформирования снимков. 16. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ. Геокодирование КС. Выбор контрольных точек. 17. Методы предварительной обработки данных ДЗЗ. Геокодирование КС. Методы назначения значений яркости пикселям трансформированного изображения. 18. Спектральные методы улучшения изображений. Преобразование гистограмм. 19. Пространственные методы улучшения изображений. Пространственная частота. Низкочастотные пространственные фильтры. 20. Пространственные методы улучшения изображений. Пространственная частота. Высокочастотные пространственные фильтры. 21. Тематическое дешифрирование космических снимков. Прямое и индикационное дешифрирование. Дешифровочные признаки. 22. Дешифрирование космических снимков методами распознавания образов. Алгоритмы неконтролируемой классификации, алгоритм ISODATA. 23. Дешифрирование космических снимков методами распознавания образов. Контролируемая классификация. Способы выбора и оценка качества эталонов. Параметрические и непараметрические обучающие выборки. 24. Детерминистский и статистический подходы к решению задач классификации. Метод параллелепипеда. 25. Детерминистский и статистический подходы к решению задач классификации. Метод минимального расстояния, расстояние Махаланобиса. 26. Детерминистский и статистический подходы к решению задач классификации. Метод максимального правдоподобия. 27. Дешифрирование на основе моделей машинного зрения. 28. Дешифрирование на основе нейронных сетей. 29. Спектральное преобразование изображений. Вегетационные индексы. 30. Оценка качества результатов классификации.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тесты проводятся в электронном курсе на платформе LMS Moodle и оцениваются автоматически. В каждом тесте применяется перемешивания вопросов и ответов к каждому вопросу. В ответах содержатся неправильные варианты, близкие по длине к правильным и похожие по написанию. В каждом тесте применяются различные виды вопросов: единственный выбор, множественный выбор, вставить слово, привести в соответствие, поставить картинки на свои места и т.д. Тесты ограничены по времени. Первые тесты выбирают максимальную оценку за попытку. В некоторых тестах за неправильные ответы баллы вычитываются.
2.	ИДЗ в виде реферата	Реферат после проверки и исправления замечаний допускается к защите. Защита реферата производится перед группой в виде доклада с презентацией. Задаются вопросы по теме реферата. Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля (Защита реферата)

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
		устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствии со шкалой оценивания п. 3.		
		% выполнения задания	Балл	Определение оценки
		90%÷100%	0,9 * <i>max</i> - <i>max</i>	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
		70% - 89%	0,7 * <i>max</i> – 0,89 * <i>max</i>	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
		55% - 69%	0,55 * <i>max</i> – 0,69 * <i>max</i>	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
3.	Защита лабораторной работы	0% - 54%	0 – 0,54 * <i>max</i>	Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям
		Лабораторная работа выполняется в аудитории, указанной в разделе «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины» рабочей программы дисциплины. При выполнении работы необходимо руководствоваться методическими указаниями. После выполнения лабораторной работы с использованием программного обеспечения в учебной аудитории, осуществляется демонстрация результатов получения, обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Озвучиваются замечания к полученным результатам. После исправления замечаний и самостоятельной теоретической подготовки осуществляется защита работы путём ответов на вопросы по изученной теме.		
		Критерии оценивания:		
		Каждая лабораторная работа имеет свою трудоёмкость, поэтому для каждой лабораторной работы устанавливается свой максимальный балл (далее <i>max</i>). Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля (Защита лабораторной работы) устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствии со шкалой оценивания п. 3.		
		% выполнения задания	Балл	Определение оценки
		90%÷100%	0,9 * <i>max</i> - <i>max</i>	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
		70% - 89%	0,7 * <i>max</i> – 0,89 * <i>max</i>	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
		55% - 69%	0,55 * <i>max</i> – 0,69 * <i>max</i>	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																						
		0% - 54%	0 – 0,54 * <i>max</i>	Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям																				
4.	Экзамен	Организация проведения экзамена осуществляется согласно Положению о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ (приказ № 59/од от 25.07.2018 г.). Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся перечень теоретических вопросов всех разделов рабочей программы, практических задач, календарный рейтинг-план. Экзамен проводится в период последней недели семестра (зачетная/конференц-неделя) или в сессию в письменной форме. На экзамен отводится не менее 2 академических часов аудиторного времени. В ходе письменного контроля не допускается использование учебных материалов, технических средств и средств связи. Категорически запрещены любые переговоры между студентами. В случае нарушения этих требований студент получает оценку «неудовлетворительно» и удаляется с письменного контроля. Экзаменационные билеты включают в себя три задачи. Первая часть работы должна выявить понимание всех разделов рабочей программы. Вторая часть предусматривает ответ на вопрос из списка по выбору преподавателя в устной или письменной форме без подготовки. Распределение баллов за оценочное мероприятие промежуточного контроля (Экзамен) устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствии со шкалой оценивания п. 3. <table><tr><th>% выполнения задания</th><th>Балл</th><th>Соответствие традиционной оценке</th><th>Определение оценки</th></tr><tr><td>90%÷100%</td><td>18,0 – 20,0</td><td>«Отлично»</td><td>Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному</td></tr><tr><td>70% - 89%</td><td>14,0 – 17,8</td><td>«Хорошо»</td><td>Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>55% - 69%</td><td>11,0 – 13,8</td><td>«Удовл.»</td><td>Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>0% - 54%</td><td>0 – 10,8</td><td>«Неудовл.»</td><td>Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям</td></tr></table> Максимальный балл за экзамен – 20 баллов, минимальный балл – 11 баллов.			% выполнения задания	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки	90%÷100%	18,0 – 20,0	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	70% - 89%	14,0 – 17,8	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	55% - 69%	11,0 – 13,8	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	0% - 54%	0 – 10,8	«Неудовл.»	Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям
% выполнения задания	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки																					
90%÷100%	18,0 – 20,0	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному																					
70% - 89%	14,0 – 17,8	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов																					
55% - 69%	11,0 – 13,8	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов																					
0% - 54%	0 – 10,8	«Неудовл.»	Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям																					

