

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического
факультета



 П.А. Тишин

«12» 09 _____ 2022 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

**ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
И ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ**

Направление подготовки
05.04.02 География

Направленность (профиль) подготовки:
«Цифровые технологии в географической науке и образовании»

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.04.02 География, учебному плану направления подготовки 05.04.02 География, направленности (профиля) «Цифровые технологии в географической науке и образовании» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре географии

Разработчик ФОС:

Ерофеев Александр Анатольевич – канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета НИ ТГУ.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 6 от 24.06.2022 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры географии, протокол № 22 от 12.09.2022 г.

Руководитель ОПОП

«Цифровые технологии в географической науке и образовании»,
заведующий кафедрой географии



В.В. Хромых

Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 – способен проектировать, формировать и обрабатывать базы пространственных данных, включая данные дистанционного зондирования, и создавать на их основе геоинформационные продукты, в т.ч. с использованием технологий веб-картографии.

ПК-4 – способен планировать и координировать выполнение технологических операций по работе с геоинформационными системами для решения задач органов территориального управления.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины			
		Повышенный (отлично)	Достаточный (хорошо)	Пороговый (удовлетворительно)	Допороговый (неудовлетворительно)
ПК-2	ИПК-2.1. Проектирует, формирует и обрабатывает базы пространственных данных, включая карты и данные дистанционного зондирования, с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.	Свободное владение навыками использования программного обеспечения в области обработки данных с БПЛА	Уверенное владение навыками использования программного обеспечения в области обработки данных с БПЛА	Частичное владение некоторыми навыками использования программного обеспечения в области обработки данных с БПЛА	Отсутствие навыков владения обеспечением в области обработки данных с БПЛА
	ИПК-2.2. планирует и создаёт геоинформационную продукцию, в том числе трехмерные и виртуальные геоизображения, веб-карты и веб-приложения, с использованием профессионального программного обеспечения и геоинформационных технологий.	Свободное умение создавать ортофотопланы и цифровые модели высот при помощи данных с БПЛА	Уверенное умение создавать ортофотопланы и цифровые модели высот при помощи данных с БПЛА	Частичное умение создавать только ортофотопланы при помощи данных с БПЛА	Отсутствие умений создавать ортофотопланы и цифровые модели высот при помощи данных с БПЛА

ПК-4	ИПК-4.2. координирует выполнение технологических операций по работе с геоинформационными системами, включая формирование, поддержку и развитие баз геоданных, кадастров земельных и других ресурсов, для решения задач государственного и муниципального уровня.	Свободное владение навыками организации работ по созданию картографической продукции при помощи БПЛА	Уверенное владение навыками организации работ по созданию картографической продукции при помощи БПЛА	Частичное владение некоторыми навыками организации работ по созданию картографической продукции при помощи	Отсутствие навыков организации работ по созданию картографической продукции при помощи БПЛА
------	--	--	--	--	---

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1.	Введение в дисциплину	ИПК-2.1., ИПК – 2.2.	Контрольная работа
2.	Классификация БПЛА по видам платформ (носителей) и полезной нагрузке.	ИПК-2.1., ИПК – 2.2., ИПК-4.2.	Контрольная работа, практическая работа
3	Виды программного обеспечения при использовании БПЛА.	ИПК-2.1., ИПК – 2.2., ИПК-4.2.	Контрольная работа, практическая работа
4	Принципы и основы фотограмметрии	ИПК-2.1., ИПК – 2.2., ИПК-4.2.	Контрольная работа, практическая работа
5	Создание картографических произведений на основе съёмки с БПЛА	ИПК-2.1., ИПК – 2.2., ИПК-4.2.	Контрольная работа, практическая работа
6	Нормативно-правовое регулирование правоотношений в области использования БПЛА	ИПК-2.1., ИПК – 2.2., ИПК-4.2.	Контрольная работа, практическая работа.

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

ИПК-2.1.

1. Выполнение контрольной работы.

Контрольная работа проводится на занятии с целью повторения пройденного лекционного материала. Предварительно студенты изучают конспекты своих лекций и дополнительные материалы, расположенные в СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>).

ИПК-2.2., ИПК – 4.2.

2. Выполнение практических работ

Практическая работа №1 – «подготовка БПЛА и полезной нагрузки к съёмочным работам». На примере БПЛА самолётного типа Supercam S250 студенты изучают и отрабатывают навык подготовки БПЛА к выполнению съёмочных работ. В аудитории размещается комплект оборудования, включая антенно-фидерное устройство, рабочую станцию приёма и обработки данных. В тестовом режиме проводится имитация полёта БПЛА над определённой территорией.

Практическая работа №2 – «создание полётного задания при помощи программного обеспечения DroneDeploy». На примере мобильного приложения DroneDeploy студенты создают полётное задание для БПЛА мультироторного типа DJI Mavic Pro. Для получения картографической продукции настройки включают в себя задание необходимого продольного и поперечного перекрытия, высоты полёта, а также настроек камеры. В режиме демонстрации полёта имитируется реальная ситуация с заданием необходимых настроек.

Практическая работа №3 – «создание ортофотоплана и цифровой модели поверхности в Agisoft Metashape». На основе имеющегося набора данных, включающего в себя коллекцию стереоаэрофотоснимков и контрольных точек планово-высотного геодезического обоснования, выполненного при помощи ГНСС оборудования, обучающимся предлагается построить ортофотоплан, цифровую модель высот в программном обеспечении Agisoft Metashape. Последовательность работ включает в себя загрузку снимков и их выравнивание, построение плотного облака точек, импорт опознаков и их коррекцию, повторное выравнивание, создание цифровой модели высот и ортофотоплана.

Результаты освоения дисциплины: ИПК-2.1.

1. Оценочные средства: Конспект первоисточника

Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.): написание конспекта первоисточника представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Критерии оценивания приведены в «*Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по направлению подготовки «География» (Ромашова Т.В.)*». Максимальное количество баллов за данный вид работы от 3 до 5.

ИПК -2.2., ИПК-4.2.

2. Оценочные средства: Составление сводной таблицы по теме

Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.): заполнение таблицы должно проходить после завершения освоения темы «История становления и развития направления». Эта работа осуществляется студентами самостоятельно (СРС) в системе Google (совместные документы) в течение 2 недель. Критерии оценивания приведены в «*Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по направлению подготовки «География» (Ромашова Т.В.)*». За данный вид работы количество баллов – 1-3.

3. Оценочные средства: Практические работы № 1 - 3

Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.): Практические занятия предусматривают два этапа. На первом этапе – предварительное ознакомление обучающихся с методикой выполнения работы с помощью презентационных материалов, подготовленных преподавателем. Для выполнения практических занятий используются также ресурсы, размещенные в курсе СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>). На втором этапе каждым студентом выполняются работы, в том числе и по вариантам, позволяющие проверить навыки решения конкретных практических задач.

Для получения оценки – «отлично» необходимо выполнить каждую работу в срок и без замечаний по оформлению и содержанию: развернутого и грамотного анализа полученных результатов. Для оценки «хорошо» необходимо также своевременное выполнение задания; например, карта оценки компонентов или природно-территориальных комплексов выполнена правильно, но легенда выполнена небрежно, пояснительная записка недостаточно развернута. Работа получит «удовлетворительную» оценку если она выполнена с грубыми ошибками в оценке, карта построена небрежно, пояснительная записка недостаточно развернута, несвоевременное выполнение. Оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена. За выполнение всех работ можно получить 15 баллов.

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится во втором семестре в форме экзамена. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

Билет состоит из двух частей. В первой части – один теоретический вопрос, требующий развернутого ответа. Вторая часть содержит 20 тестовых вопросов.

Экзаменационная процедура опирается на материалы текущего контроля: оценок за тестовые задания, семинарские и практические работы.

Обучающиеся успешно и своевременно выполнившие тестовые вопросы освобождаются от ответа на второй вопрос. При этом оценивание второго экзаменационного вопроса осуществляется на основании среднего арифметического значения оценок, полученных за тестовые задания, приведенных к пятибалльному значению с помощью процентного пересчета.

Если магистранту попался теоретический вопрос, который ранее был им успешно раскрыт на семинаре (выступление с докладом+презентация), то оценка за работу на семинаре также засчитывается.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Фотограмметрия: очерки истории, понятие и место в системе научных дисциплин
2. Основные виды разрешений аэрофотосъемки (пространственное, временное, радиометрическое и спектральное)

3. Общая схема датчика цифрового изображения применяемого при аэрофотосъемке
4. Геометрия снимка, полученного при помощи аэрофотосъемки
5. Элементы внешнего и внутреннего ориентирования аэрофотоснимков
6. Понятие, виды и назначение ортокоррекции изображения
7. Плано-высотное геодезическое обоснование при аэрофотосъемочных работах и проблемы его применения
8. Проблемы геодезической коррекции данных с БПЛА
9. Проблемы ортокоррекции данных с БПЛА
10. Общая схема работы в Agisoft Metashape при создании ортоизображений и цифровых моделей поверхности
11. Работа с маркерами в Agisoft Metashape
12. Экспорт моделей и карт из Agisoft Metashape в сторонние программные приложения
13. Содержание полевых работы при создания картографической продукции при помощи БПЛА
14. Содержание камеральных работ при обработке цифровых снимков с БПЛА
15. Рекомендуемые параметры при выборе рабочей станции для обработки аэрофотоматериала
16. Нормативно-правовое регулирование деятельности в области аэрофотосъемки с БПЛА в РФ

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Каждая часть билета оценивается отдельно. Критерии оценки приведены в таблице.

Оценка	Критерии оценки
9-10 баллов	Полный правильный развернутый ответ на теоретический вопрос, более 85 % правильных ответов на тесты
7-8 баллов	Не развернутый ответ с незначительными ошибками на теоретический вопрос, 70-84 % правильных ответов на тесты
5-6 баллов	Имеет общее представление по теоретическому вопросу и 55-69 % правильных ответов на тесты
4 балла	Нет ответа на теоретический вопрос и менее 54 % правильных ответов на тесты

Шкала формирования итоговой оценки

Формирование итоговой оценки зависит от уровня освоения компетенции ИПК-2.1., ИПК-2.2., ИПК-4.2.

В итоговую оценку входит текущая успеваемость, проверяемая через оценку 3 практических занятий и промежуточную успеваемость: оценка за 2 вопроса экзаменационного билета. Оценки за перечисленные виды успеваемости приведены в таблице

Виды оценки	Максимально количество, баллов
Оценка за практические работы	15
Оценка за экзамен	10
Итого	25

Шкала перевода баллов в оценку итоговой успеваемости: 85-100 % – отлично, 70-84% - хорошо, 55-69% - удовлетворительно, 54 % и менее – неудовлетворительно.