

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

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического
факультета



П.А. Тишин
П.А. Тишин

«22» июня 2023 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:

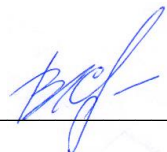
Ерофеев Александр Анатольевич – канд. геогр. наук, доцент кафедры географии геолого-географического факультета НИ ТГУ.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры географии, протокол № 32 от 26.06.2023 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 планировать и выполнять технологические операции по работе с ГИС и данными дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) для создания геоинформационной продукции при организации проектов географической направленности.

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующего индикатора компетенции:

ИПК-2.1. Разрабатывает техническое задание, определяет перечень необходимого оборудования, информационного и программного обеспечения, а также кадровых ресурсов для создания геоинформационной продукции при организации географических проектов.

ИПК-2.2. Осуществляет технологическое сопровождение комплекса операций по обработке ДДЗЗ.

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. Разрабатывает техническое задание, определяет перечень необходимого оборудования, информационного и программного обеспечения, а также кадровых ресурсов для создания геоинформационной продукции при организации географических проектов	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. Осуществляет технологическое сопровождение комплекса операций по обработке ДДЗЗ.	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

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.	Контрольная работа, практическая работа
3	Виды программного обеспечения при использовании БПЛА.	ИПК-2.1 ИПК-2.2.	Контрольная работа, практическая работа
4	Принципы и основы фотограмметрии	ИПК-2.1 ИПК-2.2.	Контрольная работа, практическая работа
5	Создание картографических произведений на основе съёмки с БПЛА	ИПК-2.1 ИПК-2.2.	Контрольная работа, практическая работа
6	Нормативно-правовое регулирование правоотношений в области использования БПЛА	ИПК-2.1 ИПК-2.2.	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.

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..

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 развернутая. Работа получит «удовлетворительную» оценку если она выполнена с грубыми ошибками в оценке, карта построена небрежно, пояснительная

записка недостаточно развернутая, 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. Планово-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 создании 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.

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.