

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины

«ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы: **«Инженерная геодезия»**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является:

– Сформировать представления о методах и технологиях фотограмметрической обработки изображений, полученных в результате аэрокосмической съёмки для создания топографических карт и планов, построения цифровых моделей местности, а также об использовании таких методов при обработке фотоснимков, полученных съёмочными камерами с точек земной поверхности.

– Подготовка студента способного использовать методы и технологии фотограмметрии для решения инженерных задач народно-хозяйственной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

– Ознакомление студентов с методами обработки изображений, полученных в результате аэрокосмической съёмки, а также фотосъёмки с точек земной поверхности;

– Освоение навыков создания топографических карт, планов, моделей местности и других получаемых в результате фотограмметрии цифровых моделей.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Работа с информацией	<i>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для реше-</i>	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий.
		ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для раз-

	<i>ния задач профессиональной деятельности.</i>	работки и оформления технической документации.
Обеспечение профессиональной деятельности	ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства.
		ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.
Цифровые технологии в профессиональной сфере	ПК-6. Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1 Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов.
		ПК-6.2 Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Математика», «Информационные технологии и программные комплексы», «Аэрокосмические съёмки», «Математическая картография» и используется при изучении дисциплин «Лазерное сканирование и 3D моделирование в прикладной геодезии», «Дистанционное зондирование».

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 5				
1	Введение в дисциплину	1			
2	Оптические основы, наблюдение и измерение снимков	4		4	
3	Теория одиночного кадрового снимка	4	4	2	
4	Теория пары кадровых снимков	3	4	2	
5	Пространственная фототриангуляция	4	8	2	
6	Фотограмметрическая обработка и её автоматизация	2	8	2	
	Всего в семестре 5	18	24	10	52
	Семестр 6				
7	Методы создания цифровой модели поверхности, рельефа и местности по снимкам	4	4	4	
8	Аэрокосмическая фотограмметрия	6	4	4	
10	Наземная фотограмметрия	2	4		
	Всего в семестре 6	12	12	8	32
	Итого	30	36	18	84

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 31 " 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы **«Инженерная геодезия»**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **Обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Семестр(ы) **5,6**

Институт (обеспечивающий): **Институт инженеров строительства и транспорта**

Кафедра **Гидротехнического и дорожного строительства**

Институт (выпускающий) **Институт инженеров строительства и транспорта**

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **специалитета**, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер **21.05.01 ТИГ-С-2022/2023**).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры Гидротехнического и дорожного строительства

К.т.н., доцент

(ученая степень, должность)



подпись,

/ О. В. Ладыгина /
расшифровка подписи)

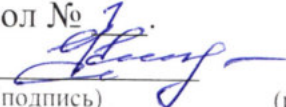
Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Гидротехнического и дорожного строительства»

" 30 " 08 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

(подпись)



Ю. С. Кашенков

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой



(подпись)

Ю. С. Кашенков

(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

И. о. директора института



(подпись)

К.С. Ильина

(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

Регистрационный код программы 10323

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами общих сведений о зданиях, сооружениях и их конструкциях, приёмах объёмно-планировочных решений и основных требованиях, предъявляемых при проектировании зданий;

Задачами дисциплины являются:

– Получение знаний о видах зданий и сооружений, о функциональных и физических основах проектирования, о частях зданий, о несущих и ограждающих конструкциях, о нагрузках и воздействиях на здания, об архитектурных и конструктивных приёмах построения объёмно-планировочных решений промышленных и гражданских зданий и сооружений;

– обучить самостоятельному выбору состава рабочих операций и строительных процессов и обоснованно выбирать методы их выполнения.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Работа с информацией	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий.
		ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.
Обеспечение профессиональной деятельности	ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства.
		ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.
Цифровые технологии в профессии	ПК-6. Способен использовать прикладные про-	ПК-6.1 Имеет представление о прикладных программах проекти-

ональной сфере	граммы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	рования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов.
		ПК-6.2 Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Математика», «Информационные технологии и программные комплексы», «Аэрокосмические съёмки», «Математическая картография» и используется при изучении дисциплин «Лазерное сканирование и 3D моделирование в прикладной геодезии», «Дистанционное зондирование».

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.			
								Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа	
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа				РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего	Лекции	Практические занятия				Лабораторные занятия
3	5	3	108		+				54	2		52	18	10	24	54		54
3	6	3	108		д	+			36	4		32	12	8	12	72		72

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 5				
1	Введение в дисциплину	1			1
2	Оптические основы, наблюдение и измерение снимков	4		2	6
3	Теория одиночного кадрового снимка	4	4	2	10
4	Теория пары кадровых снимков	3	4	2	9
5	Пространственная фототриангуляция	4	8		12
6	Фотограмметрическая обработка и её автоматизация	2	8	4	14
	Всего в семестре 5	18	24	10	52
	Семестр 6				
7	Методы создания цифровой модели поверхности, рельефа и местности по снимкам	4	8	4	14
8	Аэрокосмическая фотограмметрия	6		4	10
9	Наземная фотограмметрия	2	4		6
	Всего в семестре 6	12	12	8	32
	Итого	30	36	18	84

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	+	+							
ПК-4	Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.						+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Лекционных занятий
	Семестр 5	
1	Введение в дисциплину Применение фотограмметрии в различных областях народно-хозяйственной деятельности. Виды съёмки. Фотограмметрические приборы и системы	1
2	Оптические основы, наблюдение и измерение снимков Построение изображения в фотокамере. Характеристика фотографических объективов. Характеристика фотографических материалов. Принцип получения цифровых снимков. Центральная проекция снимка и ортогональная проекция плана. Получение снимков	4
3	Теория одиночного кадрового снимка Системы координат и их трансформирование. Связь точек снимка и местности. Наблюдение и измерение цифровых снимков	4
4	Теория пары кадровых снимков Основы стереоскопического зрения. Способы измерения коор-	3

Номер раздела и темы	Содержание	Лекционных занятий
	динат и паралаксов на стереопаре. Связь координат точек местности и их изображений. Определение координат точек по стереопаре. Построение фотограмметрической модели	
5	Пространственная фототриангуляция Назначение и классификация методов фототриангуляции. Построение и уравнивание маршрутной и блочной фототриангуляции. Особенности фототриангуляции при многокамерной съёмке и при съёмке с БПЛА	4
6	Фотограмметрическая обработка и её автоматизация Прямая и обратная фотограмметрическая засечка. Взаимное ориентирование пары снимков. Автоматизация фотограмметрических измерений	2
	Всего в семестре 5	18
	Семестр 6	
7	Методы создания цифровой модели поверхности, рельефа и местности по снимкам Создание цифровой модели местности и поверхности на основе корреляционного метода. Создание цифровой 3D модели местности и поверхности на основе квазиглобального метода. Создание цифровой модели рельефа. Создание цифровой модели местности	4
8	Аэро космическая фотограмметрия Классификация аэрокосмических систем дистанционного зондирования. Принцип формирования изображения. Методы получения стереопар сканерных изображений. Определение координат точек объекта по стереопаре сканерных снимков. Особенности обработки космических изображений	6
9	Наземная фотограмметрия Области применения. Съёмочные камеры и их калибровка. Система координат и элементы ориентирования. Особенности наземной фотограмметрической съёмки	2
	Всего в семестре 6	12
	Итого	30

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 5	
3	1. Измерение одиночного цифрового снимка	4
4	2. Определение координат точек по стереопаре	4
5	3. Построение и уравнивание маршрутной и блочной фототриангуляции по методу связей	8
6	4. Автоматизированное измерение цифровых снимков	8
	Всего в 5 семестре	24
	Семестр 6	
7	5. Создание цифровой модели местности по снимкам	8
9	6. Создание обмерочного чертежа фотограмметрическим методом	4
	Всего в семестре 6	12
	Итого	36

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 5	
2	1. Элементы центральной проекции	2
3	2. Решение задач по теории одиночного снимка	2
4	3. Решение задач по теории пары кадровых снимков	2
6	4. Преобразование аэрокосмических фотоснимков	4
	Всего в Семестр 5	10
7	5. Построение цифровой модели местности	4
8	6. Определение координат точек объекта по стереопаре сканерных снимков	4
	Всего в семестре 4	8
	Итого	18

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или еди- ниц	К-во часов теку- щей- са- мост. работы
1. Изучение лекционного материала	1 часа на 1 час лекц.	30	30
2. Самостоятельное изучение темы (для за- очной формы обучения)			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным ра- ботам	1 часа на 1 час ла- бор. зан.	36	36
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1 часа на 1 час практ. зан.	18	18
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36	1	36
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	15		
8. Выполнение домашних заданий	0,5 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным рабо- там, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектиро- вание источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		16
11. Самообучение и самоконтроль с помо- щью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)			
В с е г о	-	-	126

** объем устанавливается кафедрой.

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																											
			Средства лекционного преподавания		Учебная (печатная) литература для студентов		Электронные ресурсы																							
	Традиционные технологии	Инновационные технологии					Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии		
			лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников																						контрольных заданий	справочной литературы	других электронных ресурсов
1	+									+																				
2	+									+																				
3	+									+																				
4	+									+																				
5	+									+																				
6	+									+																				
7	+									+																				
8	+									+																				
9	+									+																				

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций		
	ОПК-3	ПК-4	ПК-6
1. Текущий контроль по дисциплине			
Собеседование			
Контрольная работа			
Выполнение домашних заданий			
Тестирование по разделам (темам)			
Индивидуальные (групповые) творческие задания			
Защита лабораторных работ	+	+	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+	+
Выполнение расчетно-графических работ			
Реферат, эссе, доклад			
Другие формы текущего контроля (указать)			
2. Итоговый контроль по дисциплине			
Зачет	+	+	+
Экзамен			
Курсовая работа (защита)			
Курсовой проект (защита)	+	+	+
Тестирование итоговое			
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать)			

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория Г-218, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 88.	Специализированная мебель; Мультимедийный проектор Проекционный экран Компьютер Указка лазерная Презентер
2	Компьютерный класс А-208, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	16- компьютеров процессор - Intel(R) Core(TM) i7-3770 CPU 3.40GHz 3.40 GHz, ОЗУ - 16,00 ГБ; Мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, экран
3	Компьютерный класс А-211, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	13 компьютеров процессор - Intel(R) Core(TM) i5-4440 CPU 3.10GHz 3.10 GHz, ОЗУ - 8,00 ГБ (7,88 ГБ доступно); Мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, экран

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. LibreOffice (Лицензия – GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE v3 <http://www.libreoffice.org/>)

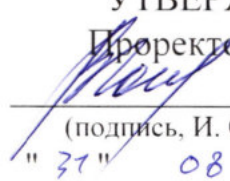
7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызы-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	вают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную ра-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	боту, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
 В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
" 31 " 08 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**
Направленность (профиль) программы **«Инженерная геодезия»**
Квалификация: **Инженер-геодезист**
Блок программы: **Дисциплины (модули)**
Часть программы: **Обязательная часть**
Форма обучения: **очная**
Семестр(ы) **5,6**
Институт (обеспечивающий): **Институт инженеров строительства и транспорта**
Кафедра **Гидротехнического и дорожного строительства**
Институт (выпускающий) **Институт инженеров строительства и транспорта**

Ярославль 2022

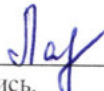
Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **специалитета**, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер **21.05.01 ТИГ-С-2022/2023**).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры Гидротехнического и дорожного строительства

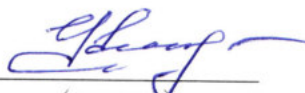
К.т.н., доцент

(ученая степень, должность)

 / Ладыгина О. В. /
подпись, расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ю. С. Кашенков
(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ


(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы

10303

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

 Валентина Р. С.
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов / Лимонов А. Н. , Гаврилова Л. А. - Москва : Академический Проект, 2020. - 296 с. (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа) - ISBN 978-5-8291-2979-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129798.html>

2. Лимонов, А. Н. Прикладная фотограмметрия : учебник для вузов / Лимонов А. Н. , Гаврилова Л. А. - Москва : Академический Проект, 2020. - 255 с. (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа) - ISBN 978-5-8291-2980-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129804.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ИСС Техэксперт URL: <http://ystu.y-st.ru:2064/docs>

2. СПС КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/>

3. НЭБ eLibrary <http://www.elibrary.ru/>

4. ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>

5. ЦОР IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506009>

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/cbs.php>

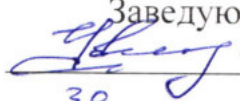
³ Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/cbs.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра Гидротехнического и дорожного строительства

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

 /Ю. С. Кашенков/
30 08 20 22 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

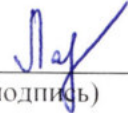
«ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы «**Инженерная геодезия**»

Форма обучения **очная**

Авторы/разработчики ФОСД:

К.т.н., доцент Ладыгина О. В. /  / 30.08.22
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры Гидротехнического и дорожного строительства,

протокол № 1 от " 30 " 08 20 22 г.

Рег. код рабочей программы 10323

Рег. код ФОСД 9380

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

 Т.М. В40
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
									Всего контактной работы			Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа						Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
									3	5	3	108						+
3	6	3	108		д	+			36	4		32	12	8	12	72		72

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
	Семестр 5
1	Введение в дисциплину
2	Оптические основы, наблюдение и измерение снимков
3	Теория одиночного кадрового снимка
4	Теория пары кадровых снимков
5	Пространственная фототриангуляция
6	Фотограмметрическая обработка и её автоматизация
	Семестр 6
7	Методы создания цифровой модели поверхности, рельефа и местности по снимкам
8	Аэрокосмическая фотограмметрия
9	Наземная фотограмметрия

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций ⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.	+	+							
ПК-2	Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.		+	+	+	+	+	+	+	+

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-6	Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1 Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов. ПК-6.2 Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.						+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
ОПК-3													
1											+		
2					+			+			+		
ПК-4													
1													
2					+			+			+		
3					+	+					+		
4					+	+					+		
5					+	+					+		
6					+	+		+			+		
7					+	+		+			+		
8					+			+			+		
9						+					+		
ПК-6													
6					+	+		+			+		
7					+	+		+			+		
8					+			+			+		
9						+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Типовые задания для лабораторных работ

Раздел 3 «Теория одиночного кадрового снимка»

Лабораторная работа 1 «Измерение одиночного цифрового снимка»

Типовое задание:

- 1.1. Выполнить подготовительные работы по обработке снимка
- 1.2. Выполнить внутренне ориентирования снимка
- 1.3. Выполнить внешнее ориентирование съёмочной камеры
- 1.4. Выполнить съёмку контуров

Содержание отчёта по лабораторной работе 1:

- титульный лист;
- задание (снимок)
- результаты внутреннего ориентирования
- результаты внешнего ориентирования
- съёмка контуров

Раздел 4 «Теория пары кадровых снимков»

Лабораторная работа 2 «Определение координат точек по стереопаре»

Типовое задание:

- 2.1. Выполнить подготовительные работы по обработке пары снимков
- 2.2. Выполнить внутренне ориентирования пары снимков
- 2.3. Построение геометрической модели объекта
- 2.4. Выполнить внешнее ориентирование модели
- 2.5. Определение координат точек

Содержание отчёта по лабораторной работе 2:

- титульный лист;
- задание (пара снимков)
- результаты внутреннего ориентирования
- результаты внешнего ориентирования
- координаты точек

Раздел 5 «Пространственная фототриангуляция»

Лабораторная работа 3 «Построение и уравнивание маршрутной и блочной фототриангуляции по методу связок»

Типовое задание:

- 3.1. Составить для каждого изображения точки уравнения коллинеарности
- 3.2. Составить уравнения поправок
- 3.3. Решить уравнения поправок
- 3.4. Найти уравниваемые значения элементов внешнего ориентирования сним-

ков сети и координаты точек сети в системе координат объекта

Содержание отчёта по лабораторной работе 1:

- Титульный лист;
- Вычисления
- Схема блочной сети

Раздел 6 «Фотограмметрическая обработка и её автоматизация»

Лабораторная работа 4 «Автоматизированное измерение цифровых снимков»

Типовое задание:

4.1. Выполнить взаимное ориентирование пары снимков в автоматическом режиме

Содержание отчёта по лабораторной работе 1:

- Титульный лист;
- Вычисления

Раздел 6 «Методы создания цифровой модели поверхности, рельефа и местности по снимкам»

Лабораторная работа 5 «Создание цифровой модели местности по снимкам»

Типовое задание:

5.1. Выполнить создание цифровой модели местности.

Содержание отчёта по лабораторной работе 1:

- Титульный лист;
- Вычисления
- Цифровая модель местности

Раздел 9 «Наземная фотограмметрия»

Лабораторная работа 6 «Создание обмерочного чертежа фотограмметрическим методом»

Типовое задание:

6.1. Произвести фотосъёмку фасада

6.2. Провести фотограмметрическую обработку

6.3. Выполнить обмерочный чертёж.

Содержание отчёта по лабораторной работе 1:

- Титульный лист;
- Исходные изображения
- Расчёты
- Обмерочный чертёж

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номер вопроса
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.	-
ПК-4. Способен к разработке документации по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.	1.1-6.3
ПК-6. Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1. Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов. ПК-6.2. Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.	5.1-6.3

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи;
- соответствие отчёта по лабораторной работе принятым стандартам оформления ЯГТУ;

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если отчёт по лабораторной работе соответствует в полной мере приведённым критериям оценки

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если в отчёте по лабораторной работе присутствуют не соответствия критериям оценки

Вопросы для зачёта

1. Применение фотограмметрии в различных областях народно-хозяйственной деятельности.
2. Виды съёмок.
3. Фотограмметрические приборы и системы
4. Построение изображения в фотокамере.
5. Характеристика фотографических объективов.
6. Характеристика фотографических материалов.
7. Принцип получения цифровых снимков.
8. Центральная проекция снимка и ортогональная проекция плана.
9. Получение снимков
10. Системы координат и их трансформирование.
11. Связь точек снимка и местности.
12. Наблюдение и измерение цифровых снимков
13. Основы стереоскопического зрения.
14. Способы измерения координат и паралаксов на стереопаре.
15. Связь координат точек местности и их изображений.
16. Определение координат точек по стереопаре.
17. Построение фотограмметрической модели
18. Назначение и классификация методов фототриангуляции.
19. Построение и уравнивание маршрутной и блочной фототриангуляции
20. Особенности фототриангуляции при многокамерной съёмке и при съёмке с БПЛА
21. Прямая и обратная фотограмметрическая засечка.
22. Взаимное ориентирование пары снимков.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номер вопроса
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной дея-	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.	1-9

тельности.		
ПК-4 Способен к разработке документации по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.	4-22
ПК-6. Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1 Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов. ПК-6.2 Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.	-

Критерии оценки решения задач:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала; допускает неточности, указывающие на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики изложения материала, полноты и адекватности выводов, с затруднением отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистем-

ные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки.

Вопросы для дифференцированного зачёта

1. Применение фотограмметрии в различных областях народно-хозяйственной деятельности.
2. Виды съёмок.
3. Фотограмметрические приборы и системы
4. Построение изображения в фотокамере.
5. Характеристика фотографических объективов.
6. Характеристика фотографических материалов.
7. Принцип получения цифровых снимков.
8. Центральная проекция снимка и ортогональная проекция плана.
9. Получение снимков
10. Системы координат и их трансформирование.
11. Связь точек снимка и местности.
12. Наблюдение и измерение цифровых снимков
13. Основы стереоскопического зрения.
14. Способы измерения координат и паралаксов на стереопаре.
15. Связь координат точек местности и их изображений.
16. Определение координат точек по стереопаре.
17. Построение фотограмметрической модели
18. Назначение и классификация методов фототриангуляции.
19. Построение и уравнивание маршрутной и блочной фототриангуляции
20. Особенности фототриангуляции при многокамерной съёмке и при съёмке с БПЛА
21. Прямая и обратная фотограмметрическая засечка.
22. Взаимное ориентирование пары снимков.
23. Автоматизация фотограмметрических измерений
24. Создание цифровой модели местности и поверхности на основе корреляционного метода.
25. Создание цифровой 3D модели местности и поверхности на основе квазиглобального метода.
26. Создание цифровой модели рельефа.
27. Создание цифровой модели местности
28. Классификация аэрокосмических систем дистанционного зондирования.
29. Принцип формирования изображения.
30. Методы получения стереопар сканерных изображений.
31. Определение координат точек объекта по стереопаре сканерных снимков.
32. Особенности обработки космических изображений
33. Области применения.
34. Съёмочные камеры и их калибровка.

35. Система координат и элементы ориентирования.

36. Особенности наземной фотограмметрической съёмки

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номер вопроса
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.	1-9
ПК-4 Способен к разработке документации по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.	4-36
ПК-6. Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1 Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов. ПК-6.2 Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.	21-36

Критерии оценки решения задач:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в

- соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если обучающийся демонстрирует глубокое освоение программного материала, логически стройно его излагает, умеет связать теорию с возможностью её применения на практике, даёт обоснование принятого решения

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если обучающийся демонстрирует твёрдые знания программного материала, допускает несущественные неточности при ответе на вопросы, излагает программный материал с нарушением логической последовательности.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если обучающийся демонстрирует знания только основного материала, допускает неточности в ответе на вопросы, с нарушением логической последовательности излагает программный материал.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если обучающийся демонстрирует незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы.

Типовые задания для курсовых проектов «Создание цифровой модели местности по снимкам»

Описание требований к содержанию и оформлению разделов:

Курсовой проект должен содержать 2 раздела. Оформление должно соответствовать принятым в ЯГТУ стандартам оформления.

Раздел 1 должен содержать требования к аэрофотографической съёмке, аэрофотосъёмочные расчёты, методику фотограмметрической обработки материалов.

Раздел 2 должен содержать алгоритм и описание действий для получения цифровой модели местности.

Графические материалы должны содержать исходные аэрофотоснимки, цифровую модель местности.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номер раздела
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.	1
ПК-4 Способен к разработке документации по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.	1-2
ПК-6. Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1 Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра,	1-2

	строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов. ПК-6.2 Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.	
--	---	--

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- умение использовать дополнительные источники информации;
- соответствие итоговых поставленной задаче и требованиям к оформлению и содержанию разделов;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- качество графических материалов;
- умение объяснить и защитить принятое решение.

Вопросы для защиты курсовых проектов

1. Основные параметры аэрофотоснимков.
2. Система координат цифрового фотоизображения.
3. Измерение точек на цифровом фотоизображении
4. Методика фотограмметрической обработки.
5. Порядок цифровой фотограмметрической обработки изображений
6. Сущность TIN и DEM моделей, их основные преимущества и недостатки.
7. Способы визуализации цифровой модели местности

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номер вопроса
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий. ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.	1
ПК-4. Способен к разработке документации по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.3. Способен к созданию, разработке и формированию графических и пространственных инженерных моделей физической поверхности Земли и её недр, зданий, сооружений и инфраструктуры.	1-7
ПК-6. Способен использовать прикладные программы проектирования и моделирования элементов систем и сооружений.	ПК-6.1. Имеет представление о прикладных программах проектирования и расчета в сфере инженерного проектирования и геодезии в области землеустройства, кадастра, строительных и подготовительных работ с применением программных продуктов и комплексов. ПК-6.2. Способен вести расчетно-проектную деятельность с применением программных продуктов и комплексов.	4-7

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется студенту, если студент проявляет творческий подход к решению проблем, определяет пути их решения, систематизирует и обобщает связи, анализирует и обобщает связи, анализирует и адекватно оценивает результаты, прогнозирует последствия решений, умеет работать со справочной, научной литературой, нормативными документами. Своевременно и правильно оформляет проект, предлагает нестандартные решения задач.

Оценка "**Хорошо**" выставляется студенту, если студент работает строго в рамках задания, уверенно работает со справочной и научной литературой, но не проявляет инициативы и творческого подхода, допускает небольшие смысловые, содержательные ошибки (и/или проявляет небрежность) при оформлении проекта.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется студенту, если студент неточно или неполно интерпретирует результаты исследований, допускает значительное количество ошибок при оформлении, отступает от требований задания, сдаёт проект с опозданием. С трудом и неуверенно решает творческие задачи, как правило испытывает затруднения с изложением собственного мнения, несклонен использовать нестандартные способы решения поставленных проблем.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется студенту, если студент допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, неспособен к самостоятельному поиску новых знаний, несвоевременно сдаёт проект.

3 Методические материалы⁵

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умоза-

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

ключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу. Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования.		Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), контрольных работ для заочной формы обучения.	Контрольные задания для курсовой работы (проекта) Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ .		

	вания (устного опроса). Вопросы для контрольных работ Вопросы для самостоятельной (домашней) работы	чения Контрольные задания (задачи) для практических работ и лабораторных Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсовой работы (проекта)	Контрольные задания (задачи) для экзамена или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.