

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Наименование дисциплины

Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

### По специальности

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

### Направленность (профиль)

«Кадастр недвижимости»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

### Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Астрахань – 2021



## Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1 Очная форма обучения	7
5.1.2 Заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	11
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
5.2.5. Темы контрольных работ	12
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в землеустройстве» является формирование уровня компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02. «Землеустройство и кадастры».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

**ОПК-4.** Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

**ОПК-7.** Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии. Основы картографии. Основы топографического дешифрирования. Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию (ОПК-4.1);

- Требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН (ОПК – 7.1.);

### **уметь:**

- Пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрические системы, приборы и инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений (ОПК-4.2.);

- Использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми

и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных; использовать средства по оцифровке картографической информации (ОПК – 7.2).

**владеть навыками:**

- Сбора, подготовки и ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение планово-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания ортофотопланов и фотокарт. Создания трехмерных измерительных видеосцен (ОПК-4.3.)

- Приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН; внесения в ГКН картографической и геодезической основ государственного кадастра недвижимости (ОПК – 7.3.)

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.О.16 «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Информационные технологии», «Математика».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	9 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	7 семестр – 24 часа; всего - 24 часа	9 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	7 семестр – 24 часа; всего - 24 часа	9 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 24 часа; всего - 24 часа	9 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 108 часов; всего – 108 часов	9 семестр – 166 часов; всего - 166 часов
Форма текущей аттестации:		
Контрольная работа	семестр - 7	семестр - 9
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен	7 семестр	9 семестр

Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1 Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.	90	7	12	12	12	54	Экзамен, контрольная работа
2.	Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности	90	7	12	12	12	54	
Итого:		180		24	24	24	108	

### 5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.	90	9	2	2	2	84	Экзамен, контрольная работа
2.	Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности	90	9	2	2	4	82	
Итого:		180		4	4	6	166	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.	<p>Основы фотограмметрии и картографии: движение спутников; процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели. Понятия: информация, интеллект, искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети. Методы и средства сбора и представления геоданных: данные и знания; классификация знаний; модели представления знаний. Основы топографического дешифрирования: получение информации об объектах местности по их фотографическому изображению. О построении функций принадлежности. Основы нечеткой логики. Прямой перенос знаний экспертов; технологии интеллектуального анализа данных. Виды данных. Классификация и кластеризация. Машинное обучение. Нейросетевая модель обучения. Инструменты анализа данных. Дерево решений. Законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний: нормативно-правовое обеспечение применения информационных технологий при формировании единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).</p> <p>Структура файлов обменных форматов геоинформационных систем: экспертные и геоинформационные системы, интеллектуальный интерфейс, базы знаний и их организация. Методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке: примеры геоинформационных и экспертных систем в области землеустройства и кадастров. Общие понятия о земельно-информационных системах. Термин земельно-информационные системы. Задачи земельно-информационных систем.</p>
2.	Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности	<p>Информационное обеспечение управления земельными ресурсами. Создание и основные задачи единого информационного пространства. Взаимодействие ГИС и ЗИС. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации: цифровая картография и геоинформационные системы. Требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера: технологии ИИ в сервисе по распознаванию документов; ИИ для госрегистрации недвижимости. Масштабы учетно-регистрационной работы Росреестра. Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН, ведомственные акты и порядок ведения ГКН: Софт ЕГРН. Искусственный интеллект в кадастровой оценке. Стандарты ЗИС. Профессиональную англоязычную терминологию: международные проекты. Концепция создания и функционирования автоматизированной системы ведения</p>

	государственного земельного кадастра РФ. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: Федеральная целевая программа «Создание автоматизированной системы государственного земельного кадастра». Классификация ЗИС. Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли. Основы теории математической обработки измерений: источники, влияющие на точность фотограмметрической обработки снимков; принципы определения кадастровых ошибок по материалам геоинформационных систем.
--	---

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.	<p>Сбор, подготовка и ввод данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным: разбиение на смысловые и топологически корректные слои модели территории населенного пункта.</p> <p>Моделирование параметров космической съемки с учетом поправок на искажения: создание легенды карты по тематическим слоям.</p> <p>Построение стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение планово-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот; ортотрансформирования космических снимков: векторизация средствами ГИС.</p> <p>Ввод атрибутивных данных и картографируемых показателей с целью формирования базы данных для тематического содержания карты.</p> <p>Внесение в ГКН картографической и геодезической основ государственного кадастра недвижимости: обзор технологических решения для создания и ведения ГИС и ЗИС.</p>
2.	Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности	<p>Создание инфраструктуры пространственных данных.</p> <p>Создание ортофотопланов и фотокарт: оформления планов, карт, графической части проектных и прогнозных материалов.</p> <p>Внесение картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН: создание электронной земельно-кадастровой карты средствами ЗИС.</p> <p>Приемы картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН: методы создания элементов кадастровых карт; отображение объектов; операции со слоями.</p> <p>Создание трехмерных измерительных видеосцен</p>

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
	<p>Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.</p>	<p>Входное тестирование по дисциплине.  Тестирование, поверка, юстировка, использование фотограмметрических систем, геодезических приборов, инструментов и оборудования, имеющихся в организации. Использование современных средства вычислительной техники и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для решения задач землеустройства и кадастра.  Географические информационные системы в кадастре. Открытые геопорталы. Публичная кадастровая карта: назначение, инструменты, обзор возможностей.  Базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных: особенности и возможности. Программные продукты по оцифровке картографической информации.  Методология выбора программного обеспечения для решения прикладных задач в землеустройстве и кадастрах.</p>
2.	<p>Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности</p>	<p>Математическая обработка результатов фотограмметрических измерений с применением средств вычислительной техники.  Оценка и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки: данные дистанционного зондирования, дешифрирования аэрофотоснимков, космические снимки, полевые измерения, информация с планов, проектов, статистика. Предварительная обработка данных. Проверка достоверности исходных данных.  Системы автоматизированного проектирования и ГИС для работы с графической информацией: возможности, область применения. Семантическая сеть. Голосовые ассистенты. Геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН: информационная система поддержки кадастровой деятельности.  Работа с цифровыми и информационными картами. Пути реализация программы научного исследования с учетом системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастре. Создание трехмерных цифровых моделей физической поверхности Земли и инженерных сооружений.</p>

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.	Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2] [3], [7], [9]
2.	Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности	Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию	[4], [5] [6], [8], [10]

##### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.	Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2] [3], [7], [9]
2.	Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности	Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию	[4], [5] [6], [8], [10]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

Искусственный интеллект в землеустройстве

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены.*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Организация деятельности студента</b>
<p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b></p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- конспектирование (составление тезисов) лекций;</li><li>- решение задач;</li><li>- работу со справочной и методической литературой.</li></ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- повторение лекционного материала;</li><li>- подготовка к контрольной работе;</li><li>- подготовки к лабораторным занятиям;</li><li>- изучения учебной и научной литературы;</li><li>- подготовка к итоговому тестированию;</li><li>- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.</li></ul>
<p><b><u>Подготовка к экзамену:</u></b></p> <p>Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельная работа в течение учебного семестра;</li><li>- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;</li><li>- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</li></ul>

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве».

Традиционные образовательные технологии.

Дисциплина «*Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве*» проводится с использованием традиционных образовательных технологий,

ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практические занятия - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии.

По дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио видео техники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная учебная литература:*

1. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: учебное пособие / Павлов С.Н.. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст: электронный // IPR SMART. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13974.html>

2. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2: учебное пособие / Павлов С.Н.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст: электронный // IPR SMART. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13975.html>

3. Барский А.Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети: учебное пособие / Барский А.Б.. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-4383-0155-4. — Текст : электронный // IPR SMART. — URL:<https://www.iprbookshop.ru/95270.html>

4. Геоинформационные системы: учебное пособие: авт.-сост. О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – 122 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573536>

*б) дополнительная учебная литература:*

5. Геоинформационные системы: лабораторный практикум: авт.-сост. О. Е. Зеливянская ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 159 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064>

6. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148>

в) перечень учебно-методического обеспечения

г) перечень онлайн курсов:

7. Введение в МО / Университет ИТМО – Открытое образование. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>

8. Прикладной искусственный интеллект / Университет ИТМО – Открытое образование. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>

9. Автоматическая обработка текстов / Университет ИТМО – Открытое образование. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>

10. Обработка изображений / Университет ИТМО – Открытое образование. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>

## **8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

## **8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).
8. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии - <https://rosreestr.gov.ru/site/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestrpo-krasnoyarskomu-krauy>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №207,211,209	Аудитория № 207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		Аудитория № 211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		Аудитория № 209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал	<b>№ 201</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<b>№ 203</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<b>библиотека, читальный зал</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

## 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве»**  
(наименование дисциплины)  
на **2022-2023** учебный год

Программа дисциплины пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,  
протокол № 8 от 21.03.2022 г.

К.М.И. Досаев  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

Э.П.  
(подпись)

Д.И. Евдокименко  
(инициалы, фамилия)

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

б) дополнительная учебная литература:

б. Автоматизированные системы обработки ГИС : лабораторный практикум : сост. А. Г. Керимов, Е. С. Клюпа ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 151 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458673>

Составитель изменений и дополнений:

К.М.И. Досаев  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

Э.П.  
(подпись)

Д.И. Евдокименко  
(инициалы, фамилия)

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Кадастр недвижимости»

К.Б.Н., доцент  
ученая степень, ученое звание

И.О.Ф.  
(подпись) И. О. Ф

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве»**  
(наименование дисциплины)  
на **2023-2024** учебный год

Программа дисциплины пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № 10 от 04.05.2023 г.

к.п.н. доцент  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ В.В. Соболева /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

б) дополнительная учебная литература:

6. Географические информационные системы: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры : В. В. Гарманов, А. Г. Осипов, В. Л. Богданов [и др.] ; под ред. В. В. Гарманова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2022. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699471>

Составитель изменений и дополнений:

к.п.н. доцент  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)

/ В.В. Соболева /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Кадастр недвижимости»

к.б.н., доцент  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись)   
И. О. Ф

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу  
«Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве»**  
(наименование дисциплины)  
**на 2024- 2025 учебный год**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Геодезия, кадастровый учет»

Протокол № 8 от 16.04.2024г

Зав. кафедрой

доцент, к.б.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/С.Р. Кособокова/  
И.О.Ф.

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

В п.8.1. внесены следующие дополнения:

Геопространственное обеспечение кадастровой и градостроительной деятельности в эпоху цифровой трансформации. Монография (книга) Подрядчикова Е.Д. 2023, Тюменский индустриальный университет <https://www.iprbookshop.ru/145123.html>

Составители изменений и дополнений:

доцент, к.г.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/А.Н. Мармилов /  
И. О. Ф.

Председатель МКН «Землеустройство и кадастр»  
направленность (профиль) «Земельный кадастр»

  
(подпись)

/ С.П. Стрелков /  
И. О. Ф.

« 16 » апреля 2024г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы**  
**Б1.О.016 «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве»**  
*(наименование дисциплины с указанием блока)*

**ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**  
**направленность (профиль) «Кадастр недвижимости»**  
**по программе бакалавриата**

Кадиным А.А. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент кафедры, к.п.н. В.В. Соболева).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 №978 и зарегистрированного в Минюсте России от 25.08.2020 №59429.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.О.016 обязательной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть навыками отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве».

Учебная дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости» и специфике дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПрИМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», по программе *бакалавриата*, разработанные доцентом кафедры, к.т.н. О.И. Евдошенко соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:  
Директор общества с ограниченной  
ответственностью  
«Гео-Граф»



/ А.А.Кадин/  
И.О.Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы**  
**Б1.О.016 «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве»**  
*(наименование дисциплины с указанием блока)*

**ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**  
**направленность (профиль) «Кадастр недвижимости»**  
**по программе бакалавриата**

Шуршевым В.Ф. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент кафедры, к.п.н. В.В. Соболева).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 №978 и зарегистрированного в Минюсте России от 25.08.2020 №59429.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.О.016 обязательной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть навыками отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве».

Учебная дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости» и специфике дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПрИМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости», по программе *бакалавриата*, разработанные доцентом кафедры, к.т.н. О.И. Евдошенко соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль) «Кадастр недвижимости» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:  
профессор кафедры «Прикладная информатика»,  
д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»



**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве»**  
по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**  
направленность (профиль) **«Кадастр недвижимости»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц**  
**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в землеустройстве» является формирование уровня компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02. «Землеустройство и кадастры».

Дисциплина Б1.О.16 «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Информационные технологии», «Математика».

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Искусственный интеллект: основные понятия.

Раздел 2. Искусственный интеллект в землеустройстве и кадастровой деятельности

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_/ О.И. Евдошенко /  
(подпись) И.О.Ф.

**Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

---



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Технологии искусственного интеллекта в землеустройстве  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**По специальности**

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

**Направленность (профиль)**

«Кадастр недвижимости»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

**Кафедра**

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Астрахань - 2021

Разработчик:

          доцент, к.т.н.          

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

                     /О.И. Евдошенко /  
(подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол №8 от 19.04.2021 г.

Заведующий кафедрой

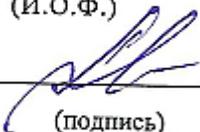
                     /           Евдошенко О.И.           /  
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры» направленность (профиль)  
«Кадастр недвижимости»

                     /           С.И. Стрелков           /  
(подпись) (И.О.Ф.)

Начальник УМУ

                     /           И.В. Асюткина           /  
(подпись) (И.О.Ф.)

Специалист УМУ

                     /           Т.А. Гудикова           /  
(подпись) (И.О.Ф.)

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	28
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	28
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	31
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости .....	31
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	32
1.2.3. Шкала оценивания.....	40
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	41
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	45
<i>Приложения</i> .....	46

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	5
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	Знает: Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии. Основы картографии. Основы топографического дешифрирования. Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию	X	X	Вопросы к экзамену (1 - 15) Тест (задания 1 - 17)
	Умеет: Пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрические системы, приборы и инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической	X	X	Тест (задания 18 - 26)

	поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений			
	Владеть навыками:			
	Сбора, подготовки и ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение планово-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания ортофотопланов и фотокарт. Создания трехмерных измерительных видеосцен	X	X	Защита лабораторной работы (вопросы 1-9) Контрольная работа (задание №1)
<b>ОПК-7.</b> Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.	Знает:			
	Требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН	X	X	Вопросы к экзамену (16- 24) Тест (задания 27-34)
	Умеет:			

	Использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных; использовать средства по оцифровке картографической информации	X	X	Тест (задания 35 - 42) Контрольная работа (задание №2)
	Владеть навыками:			
	Приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН; внесения в ГКН картографической и геодезической основ государственного кадастра недвижимости	X	X	Защита лабораторной работы (вопросы 10-16)

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-4.</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	<b>Знает</b> теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии. Основы картографии. Основы топографического дешифрирования.	Обучающийся не знает и не понимает теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии. Основы картографии. Основы	Обучающийся знает теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии. Основы картографии. Основы топографического	Обучающийся знает и понимает теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии.	Обучающийся знает и понимает теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ. Теоретические основы движения спутников. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации. Основы теории математической обработки измерений. Основы фотограмметрии. Основы

	<p>Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию</p>	<p>топографического дешифрирования. Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию</p>	<p>дешифрирования. Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию</p>	<p>Основы картографии. Основы топографического дешифрирования. Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>топографического дешифрирования. Методы и средства сбора и представления геоданных. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Профессиональную англоязычную терминологию в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
	<p><b>Умеет</b> пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрические системы, приборы и</p>	<p>Обучающийся не умеет пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрические</p>	<p>Обучающийся умеет пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрические системы, приборы и</p>	<p>Обучающийся умеет пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрическ</p>	<p>Обучающийся умеет пользоваться всеми геодезическими приборами и инструментами, имеющимися в организации. Тестировать, поверять и производить юстировку, использовать фотограмметрически е системы, приборы</p>

	<p>инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений</p>	<p>системы, приборы и инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений</p>	<p>инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений в типовых ситуациях.</p>	<p>ие системы, приборы и инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>и инструменты, оборудование. Выполнять оценку и анализ качества материалов космической съемки, а также результатов их обработки. Создавать трехмерные цифровые модели физической поверхности Земли и инженерных сооружений. Применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов фотограмметрических измерений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
	<p><b>Владеет навыками</b> сбора, подготовки и</p>	<p>Обучающийся не владеет навыками</p>	<p>Обучающийся владеет навыками</p>	<p>Обучающийся владеет навыками</p>	<p>Обучающийся владеет навыками</p>

	<p>ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение плано-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания ортофотопланов и фотокарт. Создания трехмерных</p>	<p>сбора, подготовки и ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение плано-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания ортофотопланов и фотокарт. Создания</p>	<p>сбора, подготовки и ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение плано-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания ортофотопланов и фотокарт. Создания</p>	<p>Сбора, подготовки и ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение плано-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели</p>	<p>Сбора, подготовки и ввода данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным. Моделирования параметров космической съемки с учетом поправок на искажения. Построения стереомодели территорий и объектов, стереофотограмметрического сгущение плано-высотного обоснования, построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания</p>
--	--	---	---	--	---

	измерительных видеосцен	трехмерных измерительных видеосцен	трехмерных измерительных видеосцен в типовых ситуациях.	высот. Ортотрансформирования космических снимков. Создания ортофотопланов и фотокарт. Создания трехмерных измерительных видеосцен в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	ортофотопланов и фотокарт. Создания трехмерных измерительных видеосцен в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ОПК-7.</b> Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.	<b>Знает</b> требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном	Обучающийся не знает и не понимает требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей),	Обучающийся знает требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в	Обучающийся знает и понимает требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения	Обучающийся знает и понимает требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в

	<p>уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН</p>	<p>создаваемых в установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН</p>	<p>установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН</p>	<p>(опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН</p>	<p>установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке; законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний; государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН; структура файлов обменных форматов геоинформационных систем; ведомственные акты и порядок ведения ГКН в ситуациях повышенной сложности, а также в</p>
--	---	---	---	--	---

				в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<p><b>Умеет</b> использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных; использовать</p>	<p>Обучающийся не умеет использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных</p>	<p>Обучающийся умеет использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных</p>	<p>Обучающийся умеет использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части</p>	<p>Обучающийся умеет использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; использовать геоинформационные системы, применяемые при ведении ГКН; работать с цифровыми и информационными картами; вести базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры</p>

	средства по оцифровке картографической информации	данных; использовать средства по оцифровке картографической информации	данных; использовать средства по оцифровке картографической информации в типовых ситуациях.	инфраструктуры пространственных данных; использовать средства по оцифровке картографической информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	пространственных данных; использовать средства по оцифровке картографической информации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет навыками</b> приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН; внесения в ГКН картографической и геодезической основ	Обучающийся не владеет навыками приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН; внесения в ГКН картографической и	Обучающийся владеет навыками приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН; внесения в ГКН картографической и	Обучающийся владеет навыками приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН;	Обучающийся владеет навыками приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН; внесения картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН;

	государственного кадастра недвижимости	геодезической основ государственного кадастра недвижимости	геодезической основ государственного кадастра недвижимости в типовых ситуациях.	внесения в ГКН картографической и геодезической основ государственного кадастра недвижимости в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	внесения в ГКН картографической и геодезической основ государственного кадастра недвижимости в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--	--	---	--	--

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Тест

- а) *типовой комплект заданий входного тестирования (Приложение 2)*  
*типовой комплект заданий итогового тестирования (Приложение 3)*
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Контрольная работа

- а)  *типовые задания для контрольной работы (Приложение 4)*

*б) критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

**2.4. Защита лабораторной работы.**

*а) типовые вопросы (Приложение 5)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Периодичность и способ проведения процедуры оценивания</b>	<b>Виды вставляемых оценок</b>	<b>Форма учета</b>
1.	<b>Экзамен</b>	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	<b>Контрольная работа</b>	Раз в семестр (согласно учебному плану)	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя, тетрадь для выполнения контрольных работ
3	<b>Тест</b>	Входное тестирование перед изучением дисциплины, итоговое тестирование раз в семестр по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4	<b>Защита лабораторной работы</b>	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

## Типовые вопросы к экзамену

### **ОПК-4 (знает)**

1. Основы фотограмметрии и картографии: движение спутников; процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели.
2. Понятия: информация, интеллект, искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети.
3. Методы и средства сбора и представления геоданных: данные и знания; классификация знаний; модели представления знаний.
4. Основы топографического дешифрирования: получение информации об объектах местности по их фотографическому изображению.
5. О построении функций принадлежности. Основы нечеткой логики.
6. Прямой перенос знаний экспертов; технологии интеллектуального анализа данных.

Виды данных.

7. Классификация и кластеризация.
8. Машинное обучение.
9. Нейросетевая модель обучения.
10. Инструменты анализа данных.
11. Дерево решений.
12. Законодательство Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний: нормативно-правовое обеспечение применения информационных технологий при формировании единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).
13. Структура файлов обменных форматов геоинформационных систем: экспертные и геоинформационные системы, интеллектуальный интерфейс, базы знаний и их организация.
14. Методы создания и развития государственной геодезической сети, геодезических сетей специального назначения (опорных межевых сетей), создаваемых в установленном уполномоченным - Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти порядке: примеры геоинформационных и экспертных систем в области землеустройства и кадастров.
15. Общие понятия о земельно-информационных системах. Термин земельно-информационные системы. Задачи земельно-информационных систем.

### **ОПК-7 (знает)**

16. Требования сохранности служебной, коммерческой тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера: технологии ИИ в сервисе по распознаванию документов; ИИ для госрегистрации недвижимости. Масштабы учетно-регистрационной работы Росреестра.
17. Информационное обеспечение управления земельными ресурсами. Создание и основные задачи единого информационного пространства. Взаимодействие ГИС и ЗИС.
18. Основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации: цифровая картография и геоинформационные системы.
19. Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН, ведомственные акты и порядок ведения ГКН: Софт ЕГРН.
20. Искусственный интеллект в кадастровой оценке. Стандарты ЗИС. Профессиональная англоязычная терминология: международные проекты.
21. Концепция создания и функционирования автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра РФ.
22. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: Федеральная целевая

программа «Создание автоматизированной системы государственного земельного кадастра». Классификация ЗИС.

23. Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли.

24. Основы теории математической обработки измерений: источники, влияющие на точность фотограмметрической обработки снимков; принципы определения кадастровых ошибок по материалам геоинформационных систем.

## Типовой комплект заданий для входного тестирования

### Задание №1.

Информация - это...

- 1) сведения, представленные в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека
- 2) сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определенное значение
- 3) это данные, на основании которых путем логических рассуждений могут быть получены определенные выводы

### Задание №2.

Информационными процессами называются действия, связанные:

- 1) с работой во всевозможных информационных системах;
- 2) с работой средств массовой информации;
- 3) с хранением, обменом и обработкой информации;
- 4) с поиском информации в информационных системах.

### Задание №3.

Процесс перевода растровой графики в векторную

- 1) растривание
- 2) векторизация
- 3) дискретизация

### Задание №4.

Разрешение печатающегося устройства

- 1) свойство компьютерной системы и операционной системы
- 2) зависит от монитора и видеокарты
- 3) измеряется в единицах dpi
- 4) зависит только от операционной системы
- 5) количество отдельных точек, которые могут быть на участке единичной длины

### Задание №5.

В зависимости от принципа формирования изображений различают 3 вида компьютерной графики

- 1) фрактальная
- 2) фрактальная
- 3) растровая
- 4) векторная
- 5) растровая
- 6) линейная
- 7) векторная
- 8) векторная

### Задание №6.

Основные принципы работы новой информационной технологии:

- 1) интерактивный режим работы с пользователем
- 2) интегрированность с другими программами
- 3) взаимосвязь пользователя с компьютером
- 4) гибкость процессов изменения данных и постановок задач
- 5) использование поддержки экспертов

### Задание №7.

Классификация информационных технологий (ИТ) по способу применения средств и методов обработки данных включает:

- 1) базовую ИТ
- 2) общую ИТ
- 3) конкретную ИТ
- 4) специальную ИТ
- 5) глобальную ИТ

**Задание №8.**

Классификация информационных технологий (ИТ) по решаемой задаче включает:

- 1) ИТ автоматизации офиса
- 2) ИТ обработки данных
- 3) ИТ экспертных систем
- 4) ИТ поддержки предпринимателя
- 5) ИТ поддержки принятия решения

**Задание №9.**

Новый макрос можно создать следующими способами:

- 1) автоматически записать последовательность действий
- 2) вручную написать соответствующую программу на языке VBA
- 3) импортировать из другого файла существующий макрос
- 4) импортировать из другого файла существующий макрос и изменить его
- 5) изменить в уже созданный макрос и сохранить под другим именем.

**Задание №10.**

Минимальным объектом, используемым в векторном графическом редакторе, является:

- 1) точка экрана (пиксель)
- 2) объект (линия, круг и т.д.)
- 3) палитра цветов
- 4) знакоместо (символ)

**Типовые задания для итогового тестирования**  
**ОПК-4 (знает)**

1. Знания – это:
  - 1) отдельные факты, характеризующие объекты;
  - 2) закономерности предметной области (принципы, связи, законы);
  - 3) сведения о процессах и явлениях предметной области, а также их свойствах.
  
2. Понятие "модель"- это ....
  - 1) оригинал в миниатюре;
  - 2) точная копия оригинала;
  - 3) начальный замысел будущего объекта;
  - 4) образ оригинала с наиболее важными его свойствами.
  
3. Процесс разработки базы знаний на языке представления знаний, который, с одной стороны, соответствует структуре поля знаний, а с другой – позволяет реализовать прототип системы на следующей стадии программной реализации, называется .....
  
4. Вывод, строящийся по принципу движения мысли от общего к частному – это ...
  - 1) индуктивный вывод;
  - 2) дедуктивный вывод.
  
5. Установите последовательность шагов поиска по образцу в продукционной системе:
  - 1) выбор образа;
  - 2) выполнение правила;
  - 3) разрешение конфликтов;
  - 4) сопоставление образа с образцом и формирование конфликтного набора правил.
  
6. Сведения о физических и абстрактных объектах предметной области это ....
  - 1) объекты – понятия;
  - 2) объекты – события;
  - 3) объекты – свойства.
7. .... – это структура данных, компоненты которой называются слотами.
  
8. Экспертные системы по своей сути – это:
  - 1) авторские системы;
  - 2) операционные системы;
  - 3) системы программирования;
  - 4) системы искусственного интеллекта.
  
9. Искусственный интеллект это -
  - 1) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;
  - 2) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;
  - 3) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;
  - 4) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний
  
10. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?

- 1) экспертные системы
- 2) интеллектуальные ППП
- 3) нейросистемы
- 4) робототехнические системы
- 5) системы общения
- 6) игровые системы

11. Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями?

- 1) Операции умножения, сложения, вычитания и деления
- 2) Эвристические с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.
- 3) Все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др.
- 4) Рекурсивные и рекуррентные соотношения

12. Какими характерными особенностями обладают системы искусственного интеллекта?

- 1) обработка данных в символьной форме
- 2) обработка данных в числовом формате
- 3) присутствие четкого алгоритма
- 4) необходимость выбора между многими вариантами

13. Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ...

- 1) представлением знаний
- 2) нейронной сетью
- 3) экспертной системой
- 4) искусственным интеллектом

14. Как называется искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности ...

- 1) механизмом логического вывода
- 2) системой управления базами данных
- 3) искусственным интеллектом

15. Укажите разрядность нейропроцессора?

- 1) 32 разряда
- 2) 64 разряда
- 3) 16 разрядов
- 4) 128 разрядов

16. Что такое нечеткое множество?

- 1) Множество значений, определяемых случайными величинами
- 2) Совокупность словесных характеристик в виде базовой шкалы, и функция принадлежности их данной шкале
- 3) Множество значений, определяемых временными соотношениями
- 4) Совокупность словесных характеристик из заданного алфавита и числовыми характеристиками

17. Укажите основные элементы нейропроцессора?

- 1) Рабочая матрица, теневая маска и векторное АЛУ с буферами

- 2) Рабочая матрица, теневая маска, векторное АЛУ со стандартным набором арифметических и логических операций над парами 64-разрядных слов с буфером весовых коэффициентов (WFIFO) и буфером накопления результатов (AFIFO)
- 3) Рабочая матрица в виде операционного узла и векторное АЛУ
- 4) Рабочая матрица в виде операционного узла и теневая маска

#### ОПК-4 (умеет)

18. Какое из перечисленного ниже оборудования не является необходимым для нормального функционирования ГИС?
  - а) Системный блок
  - б) Сканер
  - в) Монитор
  - г) Мышь
  
19. Как называется ГИС, предназначенная для дешифрирования аэрокосмических снимков?
  - а) ERDAS
  - б) ArcView
  - в) ДубльГИС
  - г) MapEdit
  
20. Слои карты представляют собой прозрачные пленки, расположенные
  - а) друг под другом
  - б) рядом друг с другом
  - в) на разных картах
  
21. Основными параметрами трехмерного отображения данных в ГИС являются;
  - а) точка наблюдения, z-фактор, точка расположения источника света.
  - б) координаты отображаемого объекта
  - в) точка наблюдения и точка расположения источника света
  - г) z-фактор и координаты отображаемого объекта
  
22. В состав земельной информационной системы входят
  - а) только картографическая информация
  - б) только данные Государственного земельного кадастра
  - в) картографическая информация; данные различных кадастров; правовая, налоговая системы;
  - г) система управления земельными ресурсами.
  
23. Информационная система - это совокупность процессов манипулирования с исходными данными в целях ..... информации, пригодной для принятия решений
  - а) получения
  - б) хранения
  
24. Перечислите основные способы визуализации данных в
  - а) электронная карта, электронный атлас
  - б) электронная карта, электронный атлас, таблицы и графики, анимация
  - в) электронная карта, электронный атлас, анимация
  - г) электронная карта, таблицы и графики, анимация
  
25. Недостатки применения материалов дистанционного зондирования (космических съемок):

- а) неэффективность при разовых обследованиях небольших территорий +
- б) эффективность при разовых обследованиях небольших территорий
- в) отсутствие необходимости привлечения высококвалифицированных и опытных специалистов

26. Для решения каких задач в MapInfo используются SQL-запросы

- а) для создания вычисляемых колонок
- б) для обобщения данных таким образом, чтобы просматривать суммарные данные по таблице
- в) для комбинирования двух и более таблиц одну новую таблицу
- г) для показывания только тех колонок и строк, которые Вас интересуют

#### ОПК-7 (знает)

27. Планы и карты какого масштаба используют в земельно-информационных системах?

- А) 1:50 000 -1:200 000
- Б) 1:500-1:10 000
- В) 1:500 000 – 1:1 000 000
- Г) 1: 2 500 000 -1: 5 000 000

28. Укажите основной формат данных, хранящийся в земельно-информационных системах?

- А) Растровый
- Б) Векторный
- В) Текстовый

29. Какое специальное требование выдвигает традиционная картография к цифровым моделям местности?

- А) соблюдение топологических отношений;
- Б) наличие у объекта атрибутивной базы данных;
- В) использование процедуры генерализации;
- Г) геокодирование объектов ЦММ.

30. Для создания геодезического обоснования на городскую территорию целесообразно использовать следующую систему координат:

- а) Государственную систему координат в зональной проекции Гаусса-Крюгера;
- б) Местную систему плоских прямоугольных координат;
- в) Местную систему плоских прямоугольных координат;
- г) Систему пространственных геоцентрических координат.

31. Назовите основные методы построения ОГС?

- а) Геодезическое съёмочное обоснование;
- б) GPS-построения, триангуляция, трилатерация, линейно-угловые построения;
- в) Опорные межевые сети, межевые сети сгущения, межевое съёмочное обоснование;
- г) Городские кадастровые сети.

32. Для какой цели выполняется крупномасштабное картографирование территориальной зоны?

- а) для создания территориального и внутрихозяйственного землеустройства;
- б) для создания носителя, на котором возможно вести кадастровую карту или план и выполнять проектирование территориального и внутрихозяйственного землеустройства;
- в) для создания носителя, на котором возможно вести кадастровую карту или план;
- г) для координирования межевых знаков, закрепляющих проект территориального землеустройства.

33. Назовите основной метод построения ГСС?

- а) Геодезическое съёмочное обоснование;
- б) GPS-построения и полигонометрия;
- в) Триангуляция;
- г) Трилатерация.

34. Назовите критерии, определяющие качество топографического плана:

- а) точность определения характерной точки местности относительно ближайшего исходного пункта геодезического обоснования;
- б) точность взаимного положения двух характерных точек местности при максимальном их удалении друг от друга на расстояние до 40 м.;
- в) точность построения на местности исходного геодезического обоснования;
- г) точность определения характерной точки местности относительно ближайшего исходного пункта геодезического обоснования и точность взаимного положения двух характерных точек местности при максимальном их удалении друг от друга на расстояние до 40м.

#### **ОПК-7 (умеет)**

35. Как называется операция отыскания ближайшего центра сети для каждой точки местности?

- а) аллокация
- б) селекция
- в) визуализация
- г) геопривязка

36. Какая из ниже перечисленных ГИС является бесплатной?

- а) ArcInfo
- б) MapInfo
- в) GRASS
- г) WinGIS

37. Какая структура базы данных используется в ГИС MapInfo?

- а) реляционная
- б) сетевая
- в) иерархическая
- г) геореляционная

38. Какая операция из перечисленных ниже не является графоаналитической?

- а) измерение по карте углов
- б) изменение проекции карты
- в) измерение по карте площадей
- г) измерение по карте периметров

39. Как называется этап создания опытного образца ГИС?

- а) визуализация
- б) проектирование
- в) адаптация
- г) прототипирование

40. Какой из ниже перечисленных программных продуктов является вьювером?

- а) ArcView
- б) GeoDraw

- в) ArcInfo
- г) Панорама

41. Какая ГИС в настоящее время используется на российском производстве для создания топографических карт?

- а) ArcInfo
- б) Панорама
- в) EasyTrace
- г) GRASS

42. Какая операция не входит в группу операций сетевого анализа?

- а) Аллокация
- б) Поиск кратчайшего пути
- в) Изменение единиц измерения карты
- г) Районирование

**Типовые задания для контрольной работы  
Вариант №1**

**ОПК-4 (владеет навыками)**

**Задача №1** предусматривает сбор, подготовку и ввод данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по наземным данным; моделирования параметров космической съёмки с учетом поправок на искажения. Освоение современных геоинформационных систем и технологий в части создания векторной топографической основы по результатам интерактивного дешифрирования материалов космической съёмки, опубликованной на общедоступных геопорталах. Построения структурных линий рельефа, построения цифровой модели высот:

- 1 Определить тестовый участок, доступный студенту для полевого обследования и получить индивидуальный вариант задания;
- 2 Организовать индивидуальное рабочее место и установить программное обеспечение ГИС;
- 3 Создать номенклатурный лист топографической карты масштаба 1:100000 на территорию, выбранную для выполнения индивидуального задания;
- 4 Подключить классификатор карты;
- 5 Подключить геопорталы, содержащие информацию о территории;
- 6 Выполнить интерактивное дешифрирование топографических объектов местности с привлечением открытых источников информации о данной территории;
- 7 По результатам интерактивного дешифрирования создать фрагмент векторной топографической основы на заданную территорию;
- 8 Заполнить семантические характеристики объектов местности в соответствии с подключённой системой классификации и кодирования;
- 9 Выполнить редактирование метрики и семантики объектов карты в соответствии с замечаниями преподавателя;
- 10 Освоить программно-инструментальные средства редактирования, поиска, анализа, контроля качества, визуализации и расчётов по карте в объеме, соответствующем перечню зачётных вопросов.

**ОПК-7 (умеет)**

**Задача №2 предусматривает выполнение индивидуального задания (реферата) и его защиту:** используя современные средства вычислительной техники и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" подготовить реферат и презентацию по теме согласно номеру варианта. Номер варианта определяется по последней цифре зачетной книжке.

№ варианта	Тема индивидуального задания
1.	Трёхмерное лазерное сканирование для целей землеустройства и кадастра.
2.	Геопортальные технологии.
3.	Информационные компьютерные технологии для градостроительства и планировки населенных мест.
4.	Методы геомаркетингового моделирования для оценки расположения жилой и коммерческой недвижимости.
5.	Построение 3D-моделей местности для целей землеустройства и кадастров.

6.	Компьютерные технологии в системе Единого государственного реестра недвижимости.
7.	Беспилотные летательные аппараты для кадастровых и землеустроительных работ.
8.	ВМ-технологии, применяемые в кадастре, землеустройстве и управлении территориями.
9.	Геомаркетинговые технологии при управлении земельно-имущественным комплексом.
10.	Современное управление городскими и сельскими территориями и применение для этих целей геодезического дизайна.

## Перечень типовых вопросов к защите лабораторных работ

### ОПК-4 (владеть навыками)

1. Сбор, подготовка и ввод данных дистанционного зондирования Земли, радиометрической коррекция космических снимков по бортовым данным, по наземным данным: разбиение на смысловые и топологически корректные слои модели территории населенного пункта.
2. Моделирование параметров космической съемки с учетом поправок на искажения: создание легенды карты по тематическим слоям.
3. Построение стереомодели территорий и объектов.
4. Построение стереофотограмметрического сгущение планово-высотного обоснования.
5. Построение структурных линий рельефа.
6. Построение цифровой модели высот.
7. Ортотрансформирования космических снимков: векторизация средствами ГИС.
8. Ввод атрибутивных данных и картографируемых показателей с целью формирования базы данных для тематического содержания карты.
9. Внесение в ГКН картографической и геодезической основ государственного кадастра недвижимости: обзор технологических решения для создания и ведения ГИС и ЗИС.

### ОПК-7 (владеть навыками)

10. Создание инфраструктуры пространственных данных.
11. Создание ортофотопланов и фотокарт: оформления планов, карт, графической части проектных и прогнозных материалов.
12. Внесение картографической и геодезической основ ГКН в программный комплекс, применяемый для ведения ГКН: создание электронной земельно-кадастровой карты средствами ЗИС.
13. Приемы картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН: методы создания элементов кадастровых карт.
14. Приемы картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН: отображение объектов.
15. Приемы картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН: операции со слоями.
16. Создание трехмерных измерительных видеосцен.