

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 геодезическом производстве  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

### По специальности

21.05.01 «Прикладная геодезия»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

### Направленность (профиль)

«Инженерная геодезия»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

### Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

Астрахань – 2021

Разработчик:

                     /О.И. Евдошенко /  
доцент, к.т.н. (подпись) И. О. Ф.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

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 методической комиссии специальности «Прикладная геодезия»,  
направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

                     /Косыгина Г.Р. /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

                     /А.В. Аксентьев /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМО ВО

                     /Г.А. Жуков /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УИТ

                     /С.В. Тумин /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующая научной библиотекой

                     /Л.С. Табурнова /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	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	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1 Очная форма обучения	6
5.1.2 Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	14
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	17

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» является формирование уровня компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.02. «Прикладная геодезия».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:  
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-11 - способностью осуществлять технический контроль и управление качеством геодезической продукции, владеть методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных) (ОПК-3.1);

- основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации; (ПК – 11.1.);

*уметь:*

- использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации (ОПК-3.2.);

- разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем (ПК – 11.2).

*владеть навыками:*

- анализом исходной информации, хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем

заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов (далее - КА) ДЗЗ; подготовкой к работе средств каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ (ОПК-3.3.)

- систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем (ПК – 11.3.)

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.О.25 «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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:	8 семестр – 4 з.е.; всего - 4 з.е.	9 семестр – 4 з.е.; всего - 4 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	8 семестр – 30 часов; всего - 30 часов	9 семестр – 12 часов; всего - 12 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	8 семестр – 14 часа; всего - 14 часа	9 семестр – 12 часов; всего - 12 часов
Самостоятельная работа (СР)	8 семестр – 100 часов; всего – 100 часов	9 семестр – 120 часов; всего - 120 часов
Форма текущей аттестации:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	9 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен	8 семестр	9 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</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. Введение в интеллектуальные информационные системы. Современные технологии искусственного интеллекта	42	8	8	-	4	30	Экзамен
2.	Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.	49	8	10	-	4	35	
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии	53	8	12	-	6	35	
Итого:		144		30	-	14	100	

### 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. Введение в интеллектуальные информационные системы. Современные технологии искусственного интеллекта	42	9	4		4	34	Экзамен, контрольная работа
2.	Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.	49	9	4		4	41	
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии	53	9	4		4	45	
Итого:		144		12	-	12	120	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы. Современные технологии искусственного интеллекта	<p>Понятия: информация, экспертные системы, интеллект, искусственный интеллект. История развития идеи искусственных нейронных сетей, машинного обучения и место этих дисциплин в науке. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Направления развития искусственного интеллекта (ИИ). Современные приложения ИИ и основные актуальные направления.</p> <p>Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах. <i>Методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных):</i> ИИ для преобразования данных аэрофотосъемки в чертежи САПР; ИИ для сбора высококачественных данных для геодезических работ. ИИ для обнаружения и ремонтных обследований. <i>Программы и программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных:</i> экспертные и геоинформационные системы, интеллектуальный интерфейс, базы знаний и их организация. <i>Методы цифровой обработки космических изображений:</i> принципы построения электронных каталогов космических изображений; процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели.</p> <p><i>Основы метрологии, стандартизации и сертификации:</i> нормативно-правовое обеспечение применения информационных технологий при формировании единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН); основные стандарты в области геоинформатики и сертификация цифровых карт.</p>
2.	Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.	<p>Машинное обучение. Нейросетевая модель обучения. Инструменты анализа данных. Дерево решений.</p> <p>Нейронные сети. 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.</p>



		<p><i>Содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности: примеры геоинформационных и экспертных систем. Основы авторского права: обеспечение конфиденциальности данных при создании и применении информационных систем дистанционного зондирования Земли. Технологии ИИ в сервисе по распознаванию документов.</i></p>
3.	<p>Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии</p>	<p><i>Основы авторского права: ГИС как объект исследования и интеллектуализации; методы, применяемые в интеллектуализации ГИС. Создание и основные задачи единого информационного пространства. Взаимодействие ГИС и ЗИС. Цифровая картография и геоинформационные системы. ИИ для госрегистрации недвижимости. Масштабы учетно-регистрационной работы Росреестра. Софт ЕГРН. Классификация ЗИС. Методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных): теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли. Источники, влияющие на точность фотограмметрической обработки снимков; принципы определения кадастровых ошибок по материалам геоинформационных систем. Беспилотные летательные аппараты с искусственным интеллектом в геодезии.</i></p>

### **5.2.2. Содержание лабораторных занятий**

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы. Современные технологии искусственного интеллекта	<p>Входное тестирование по дисциплине.</p> <p><i>Использование компьютерных технологий для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности:</i> публичная кадастровая карта: назначение, инструменты, обзор возможностей для решения задач геодезии.</p> <p><i>Использование методов проведения аудита информационных систем и осуществление выбора поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией:</i> базы данных в программном комплексе, предназначенном для ведения ГКН, в части инфраструктуры пространственных данных (особенности и возможности). Интеллектуальная (экспертная) система кадастрового аудита объектов недвижимости.</p> <p><i>Подготовка материалов и оборудования для метрологической аттестации геодезических приборов и систем:</i> открытые геопорталы.</p>
2.	Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.	<p><i>Подготовка исходных данных для составления планов космической съемки и документации:</i> работа с цифровыми и информационными картами.</p> <p><i>Систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий:</i> программные продукты по оцифровке картографической информации.</p> <p><i>Разработка методических пособий по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией:</i> методология выбора программного обеспечения для решения профессиональных задач.</p> <p><i>Анализ исходной информации, хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности и аудит информационных систем заказчика:</i> создание трехмерных цифровых моделей физической поверхности Земли и инженерных сооружений.</p> <p><i>Определение технических требований и подготовка технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД:</i> системы автоматизированного проектирования и</p>

		геоинформационные системы для работы с графической информацией: возможности, область применения. Семантическая сеть. Голосовые ассистенты.
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии	<i>Анализ исходной информации, хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности:</i> обработка геоинформационных данных, создания трехмерных моделей местности и прогнозирование изменений в природных ландшафтах <i>Методы организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем:</i> математическая обработка результатов фотограмметрических измерений с применением средств вычислительной техники. <i>Использование комплекса аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса:</i> 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. <i>Подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов ДЗЗ:</i> предварительная обработка данных. <i>Подготовка к работе средств каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ:</i> проверка достоверности исходных данных. Прием первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ: информационная система поддержки кадастровой деятельности. <i>Разработка методических пособий по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией:</i> применение беспилотных летательных аппаратов с искусственным интеллектом в геодезии

#### 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. Введение в интеллектуальные информационные системы.	Входное тестирование по дисциплине Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к экзамену	[1], [2] [3], [7], [9]

	Современные технологии искусственного интеллекта	Подготовка к итоговому тестированию	
2.	Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.	Входное тестирование по дисциплине Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[4], [5] [6], [8], [10]
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии	Входное тестирование по дисциплине Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к экзамену 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. Введение в интеллектуальные информационные системы. Современные технологии искусственного интеллекта	Входное тестирование по дисциплине Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2] [3], [7], [9]
2.	Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.	Входное тестирование по дисциплине Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[4], [5] [6], [8], [10]
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии	Входное тестирование по дисциплине Проработка конспекта лекций и учебной литературы Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[4], [5] [6], [8] - [10]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Для студентов очной формы обучения контрольная работа не предусмотрена учебным планом

Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве (для студентов заочной формы обучения)

### 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>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>- 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 геодезическом производстве».

Традиционные образовательные технологии.

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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.

Интерактивные технологии.

По дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве» практические 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-krayu>

**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	<p align="center"><b>аудитория № 207</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center"><b>аудитория № 211</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center"><b>аудитория № 209</b></p> 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	<p align="center"><b>№ 201</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<p align="center"><b>№ 203</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<p align="center"><b>библиотека, читальный зал</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».



## **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве»  
на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «САПрМ»,  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

Председатель МКС «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве»**  
по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
направленность (профиль) **«Инженерная геодезия»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы**  
**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Целью освоения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» является формирование уровня компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

Дисциплина Б1.О.25 «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

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


**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы. Современные технологии искусственного интеллекта

Раздел 2. Машинное обучение. Нейронные сети. Автоматизированные системы распознавания образов и речи.

Раздел 3. Искусственный интеллект в геодезии

Заведующий кафедрой

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

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы**  
**Б1.О.25 «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве»**  
*(наименование дисциплины с указанием блока)*

**ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
**направленность (профиль) «Инженерная геодезия»**  
**по программе специалитета**

Кадиным А.А. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре САПРиМ (разработчик – доцент кафедры, к.т.н. О.И. Евдошенко).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 №944, редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 и зарегистрированного в Минюсте России от 25.08.2020 №59432.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.О.25 обязательной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве».

Учебная дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», 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 *специалиста*, 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 специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и специфике дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

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

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанные доцентом кафедры, к.т.н. О.И. Евдошенко соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия» 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.25 «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве»** *(наименование дисциплины с указанием блока)*

#### ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия» по программе *специалитета*

Шиккульским М.И (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре САПрМ (разработчик – доцент кафедры, к.т.н. О.И. Евдошенко).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 №944, редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 и зарегистрированного в Минюсте России от 25.08.2020 №59432.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.О.25 обязательной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве».

Учебная дисциплина «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», 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 *специалиста*, 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 специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и специфике дисциплины «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия».

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

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта в геодезическом производстве» 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 геодезическом производстве» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанные доцентом кафедры, к.т.н. О.И. Евдошенко соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:  
доцент кафедры  
«Прикладная информатика»  
Института информационных  
технологий и коммуникаций,  
ФГБОУ ВО «Астраханский  
государственный  
технический университет»,  
к.т.н., доцент

  
(подпись)

/ М.И. Шикольский /  
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 геодезическом производстве  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**По специальности**

21.05.01 «Прикладная геодезия»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

**Направленность (профиль)**

«Инженерная геодезия»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

**Кафедра**

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

**Астрахань - 2021**



Разработчик:

доцент, к.т.н.


(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

/О.И. Евдошенко /

И. О. Ф.


Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол №8 от 19.04.2021г

Заведующий кафедрой


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

Согласовано:


Председатель методической комиссии специальности «Прикладная геодезия»,  
направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

 | Косыгина Г.В.  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 | А.В. Аксюткина  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМО ВО

 | Ф.А. Фурков  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	27
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	27
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	30
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости .....	30
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	31
1.2.3. Шкала оценивания.....	39
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	40
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	43
<i>Приложения</i> .....	44

**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	3	
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-3.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает:				
	содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных)	X	X	X	Вопросы к экзамену (1 - 18) Тест (задания 1 - 17)
	Умеет:				

	использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации	X	X	X	Тест (задания 35 - 45)
	Владеть навыки:				
	анализом исходной информации, хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов (далее - КА) ДЗЗ; подготовкой к работе средств каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ	X	X	X	Вопросы к экзамену (30-35) Контрольная работа (задание №1)
<b>ПК-11</b> способностью осуществлять технический контроль управление качеством геодезической	Знает:				
	основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации	X	X	X	Вопросы к экзамену (19-29) Тест (задания 18-25)
	Умеет:				
	разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения	X	X	X	Тест (задания 26 - 34)

продукции, владеть методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем.	градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем				
	Владеть навыками:				
	систематизации и представления к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем	X	X	X	Вопросы к экзамену (36-40) Контрольная работа (задание №2)

## 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

**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-3.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного обеспечения космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и программные	Обучающийся не знает и не понимает содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных);	Обучающийся знает содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и	Обучающийся знает и понимает содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и	Обучающийся знает и понимает содержание государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы решения задач потребителей на основе комплексного космического обеспечения (геоинформационные системы, спутниковая навигация, дистанционное зондирование Земли из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и

	<p>компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных)</p>	<p>программы и программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных)</p>	<p>программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных) в типовых ситуациях</p>	<p>геодезическое обеспечение, связь и передача данных); программы и программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства</p>	<p>программные компоненты в области геоинформационных систем, систем управления базами данных, программные компоненты в области обработки данных систем высокоточного позиционирования, дистанционного зондирования Земли из космоса (гидрометеорологического, картографического и геодезического обеспечения), спутниковых систем навигации, связи, телекоммуникации и передачи данных; методы цифровой обработки космических изображений; методы и средства сбора и представления пространственных данных (геоданных) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и</p>
--	---	---	---	--	---



				сбора и представления пространственных данных (геоданных) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<p><b>Умеет</b> использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента инфраструктуры</p>	<p>Обучающийся не умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента</p>	<p>Обучающийся умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента</p>	<p>Обучающийся умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических</p>	<p>Обучающийся умеет использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; использовать методы проведения аудита информационных систем; осуществлять выбор поставляемых изделий (программных и технических средств, программно-технических изделий) для</p>

	<p>использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации</p>	<p>инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации</p>	<p>инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации в типовых ситуациях</p>	<p>комплексов, информационных изделий) для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности</p>	<p>комплектования элемента инфраструктуры использования РКД в соответствии с проектной документацией; использовать комплекс аппаратных и программных средств приема данных ДЗЗ из космоса; подготавливать исходные данные для составления планов космической съемки и документации 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> анализа исходной информации, хранящейся в государственных</p>	<p>Обучающийся не владеет навыками анализа исходной информации, хранящейся в</p>	<p>Обучающийся владеет навыками анализа исходной информации, хранящейся в</p>	<p>Обучающийся владеет навыками анализа исходной информации, хранящейся в</p>	<p>Обучающийся владеет навыками анализа исходной информации, хранящейся в</p>

	<p>информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов (далее - КА) ДЗЗ; подготовкой к работе средств каталогизации и</p>	<p>государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов (далее - КА) ДЗЗ; подготовкой к работе средств</p>	<p>государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов (далее - КА) ДЗЗ; подготовкой к работе средств</p>	<p>государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических</p>	<p>государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; аудитом информационных систем заказчика; способностью определять технические требования и подготовкой технического задания на разработку не изготавливаемых серийно изделий для комплектования элемента инфраструктуры использования РКД; подготовка к работе средств приема и восстановлению характеристик (первичной обработке) с космических аппаратов (далее - КА) ДЗЗ;</p>
--	---	---	---	--	--

	хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ	каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ	каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ в типовых ситуациях.	аппаратов (далее - КА) ДЗЗ; подготовкой к работе средств каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	подготовкой к работе средств каталогизации и хранения информации с КА ДЗЗ; приемами первичной обработки и каталогизация исходной информации ДЗЗ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ПК-11</b> - способностью осуществлять технический контроль и управление качеством геодезической продукции, владеть методами организации и проведения	<b>Знает</b> основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации	Обучающийся не знает и не понимает основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации	Обучающийся знает основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации	Обучающийся знает и понимает основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основы авторского права; основы метрологии, стандартизации и сертификации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных

метрологической аттестации геодезических приборов и систем.					ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<p><b>Умеет</b> разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем</p>	<p>Обучающийся не умеет разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем</p>	<p>Обучающийся умеет разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем в типовых ситуациях и</p>	<p>Обучающийся умеет разрабатывать методические пособия по освоению новых технологий в инженерно-геодезическом производстве с учетом требований информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информацией; подготавливать материалы и оборудование для метрологической аттестации геодезических приборов и систем в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных</p>

				ситуациях повышенной сложности.	ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет навыками</b> систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем	Обучающийся не владеет навыками систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем	Обучающийся владеет навыками систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет навыками систематизация и представление к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; методами организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем 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.

### 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

## Типовые вопросы к экзамену

### **ОПК-3 (знает)**

1. Сформулируйте определения следующих понятий: информация, экспертные системы, интеллект, искусственный интеллект.
2. История развития идеи искусственных нейронных сетей, машинного обучения и место этих дисциплин в науке.
3. Искусственный интеллект в России.
4. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Направления развития искусственного интеллекта (ИИ).
5. Современные приложения ИИ и основные актуальные направления.
6. Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах.
7. ИИ для преобразования данных аэрофотосъемки в чертежи САПР; ИИ для сбора высококачественных данных для геодезических работ.
8. ИИ для обнаружения и ремонтных обследований.
9. Экспертные и геоинформационные системы, интеллектуальный интерфейс, базы знаний и их организация.
10. Принципы построения электронных каталогов космических изображений; процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели.
11. Машинное обучение.
12. Нейросетевая модель обучения.
13. Инструменты анализа данных. Дерево решений.
14. Нейронные сети. Получение информации об объектах местности по их фотографическому изображению. О построении функций принадлежности.
15. Основы нечеткой логики. Прямой перенос знаний экспертов.
16. Технологии интеллектуального анализа данных. Виды данных. Классификация и кластеризация.
17. Приведите примеры геоинформационных и экспертных систем.
18. Беспилотные летательные аппараты с искусственным интеллектом в геодезии.

### **ПК-11 (знает)**

19. Нормативно-правовое обеспечение применения информационных технологий при формировании единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).
20. Основные стандарты в области геоинформатики и сертификация цифровых карт.
21. Обеспечение конфиденциальности данных при создании и применении информационных систем дистанционного зондирования Земли.
22. Технологии ИИ в сервисе по распознаванию документов.
23. ГИС как объект исследования и интеллектуализации; методы, применяемые в интеллектуализации ГИС.
24. Создание и основные задачи единого информационного пространства. Взаимодействие ГИС и ЗИС.
25. Цифровая картография и геоинформационные системы.
26. ИИ для госрегистрации недвижимости. Масштабы учетно-регистрационной работы Росреестра.
27. Софт ЕГРН. Классификация ЗИС.
28. Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли.
29. Источники, влияющие на точность фотограмметрической обработки снимков; принципы определения кадастровых ошибок по материалам геоинформационных систем.

***ОПК-3 (владеет навыками)***

30. Методика одновременного отображения карт и моделей
31. Методика автоматического построения трехмерных объектов.
32. Отображение трехмерных моделей с различными эффектами.
33. Расчет площадей по выбранным участкам цифровой или электронной карты.
34. Расчет длин по выбранным участкам цифровой или электронной карты.
35. Расчет расстояний по выбранным участкам цифровой или электронной карты

***ПК-11 (владеет навыками)***

36. Обеспечение сохранности версионности изменений пространственных и непространственных данных в системе «ГИС -3 D».
37. Web-сервисы работы с плоскими картографическими данными, работы с 3D-моделями, работы с растровыми данными.
38. Определение типов объектов, отображаемых на электронной карте.
39. Отображение цифровой модели рельефа.
40. Визуализация цифровых карт.

## 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) растральная
- 4) астральная
- 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-3 (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

#### ПК-11 (знает)

18. 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
  
19. Укажите основной формат данных, хранящийся в земельно-информационных системах?
  - А) Растровый
  - Б) Векторный
  - В) Текстовый
  
20. 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.
  
21. 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.
  
22. 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.
  
23. 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.
  
24. Назовите основной метод построения ГСС?
  - а) Геодезическое съёмочное обоснование;
  - б) GPS-построения и полигонометрия;
  - в) Триангуляция;
  - г) Трилатерация.

25. 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 40 м.

#### ПК-11 (умеет)

26. Какое из перечисленного ниже оборудования не является необходимым для нормального функционирования ГИС?

- а) Системный блок
- б) Сканер
- в) Монитор
- г) Мышь

27. Как называется ГИС, предназначенная для дешифрирования аэрокосмических снимков?

- а) ERDAS
- б) ArcView
- в) ДубльГИС
- г) MapEdit

28. Слои карты представляют собой прозрачные пленки, расположенные

- а) друг под другом
- б) рядом друг с другом
- в) на разных картах

29. 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

30. 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.

31. Информационная система - это совокупность процессов манипулирования с исходными данными в целях ..... информации, пригодной для принятия решений

- а) получения
- б) хранения

32. 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

33. 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

34. 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-3 (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

43. Сила связи между нейронами определяется

- а) весовыми коэффициентами
- б) уровнем активации нейрона
- в) выходным значением нейрона
- г) взвешенной суммой входных сигналов
- д) топологией сети

44. Шаблон, определяющий наличие связей между отдельными нейронами сети, это

- а) схема кодирования алгоритм активации
- б) алгоритм обучения
- в) топология сети
- г) логическая схема

45. Интерпретацию данных в нейронной сети и результатов их обработки определяет

- а) топология сети
- б) алгоритм активации
- в) схема кодирования
- г) алгоритм обучения
- д) логическая схема

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

**ОПК-3 (владеет навыками)**

**Задача №1.**

1. Создать номенклатурный лист топографической карты масштаба 1:100000 на территорию, выбранную для выполнения индивидуального задания;
2. Выполнить интерактивное дешифрирование топографических объектов местности с привлечением открытых источников информации о данной территории;
3. По результатам интерактивного дешифрирования создать фрагмент векторной топографической основы на заданную территорию;
4. Заполнить семантические характеристики объектов местности в соответствии с подключённой системой классификации и кодирования;
5. Выполнить редактирование метрики и семантики объектов карты в соответствии с замечаниями преподавателя;
6. Освоить программно-инструментальные средства редактирования, поиска, анализа, контроля качества, визуализации и расчётов по карте.

**ПК-11 (владеет навыками)**

**Задача №2. Реферат:** 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.	Управление данными в геоинформационных системах
2.	Геопортальные технологии.
3.	Информационные компьютерные технологии для градостроительства и планировки населенных мест.
4.	Визуальный интеллект и компьютерное зрение
5.	Построение 3D-моделей местности в геодезии
6.	Основные возможности и приемы работы в ГИС MapInfo
7.	Применение беспилотных летательных аппаратов в геодезическом производстве
8.	Искусственный интеллект в геодезии
9.	Нейронные сети в системах искусственного интеллекта
10.	Программные комплексы решения интеллектуальных задач