

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования

"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» июня 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

преп.
(должность, уч. степень, звание)


19.06.2025
(подпись, дата)

И.В. Осточенко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» июня 2025 г, протокол № 10

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.
(уч. степень, звание)


19.06.2025
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)


19.06.2025
(подпись, дата)

Н.В. Шустер
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы с искусственным интеллектом»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	

Аннотация

Дисциплина «Системы с искусственным интеллектом» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств. (ИФ)». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой систем управления с элементами искусственного интеллекта, в том числе: основ проектирования экспертных систем; логического программирования; изучения способов представления знаний и описания неопределенности; изучения нечетких логических систем и их использования в задачах управления; освоение нейросетевых подходов к моделированию и управлению; получение навыков проектирования систем автоматизации с элементами искусственного интеллекта на базе современных пакетов прикладных программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины - подготовка бакалавров к применению методов искусственного интеллекта (ИИ) при разработке автоматических и автоматизированных систем управления. Интеллектуальные системы управления позволяют дополнить классические методы анализа и синтеза систем управления средствами учета субъективных факторов, качественных характеристик и отношений, которые необходимо принимать во внимание при управлении сложными объектами. В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести навыки решения инженерных задач и освоить современные программные комплексы, позволяющие реализовывать методы ИИ.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний	ПК-4.3.1 знать основные методы и средства автоматизации технологических процессов и производств ПК-4.У.1 уметь выполнять работы по алгоритмическому и программному сопровождению автоматизированных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»;
- «Математика. Математический анализ»;
- «Теория автоматического управления».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при так и используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Предмет и методы искусственного интеллекта	4	0	2	0	10
Тема 1.1. Предмет и методы искусственного интеллекта					
Раздел 2. Механизм работы экспертных систем	5	0	2	0	13
Тема 2.1. Логическое программирование					
Тема 2.2. Неопределенности и вероятности					
Тема 2.3. Динамические экспертные системы					
Раздел 3. Нечеткие системы управления	4	8	6	0	35
Тема 3.1. Нечеткие множества					
Тема 3.2. Нечеткие системы					
Раздел 4. Искусственные нейронные сети	4	9	7	0	35
Тема 4.1. Общие понятия ИНС					
Тема 4.2. Обучение нейронных сетей					
Тема 4.3. Нейронные сети и нечеткие системы					
Итого в семестре:	17	17	17		93
Итого	17	17	17	0	93

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.
Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Предмет и методы искусственного интеллекта. Тема 1.1. Предмет и методы искусственного интеллекта Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История развития и классификация систем ИИ. Связь систем ИИ с классической теорией управления. Способы описания знаний. Основные задачи систем с искусственным интеллекта. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.</p>
2	<p>Механизмы работы экспертных систем. Тема 2.1. Логическое программирование Логическое программирование. Логика предикатов 1-го порядка. Исчисление высказываний и предикатов. Принципы логического программирования. Тема 2.2. Неопределенности и вероятности Методы учета неопределенности. Использование теории вероятностей для учета неопределенности при логическом выводе. Эвристический подход к учету неопределенности. Тема 2.3. Динамические экспертные системы Извлечение знаний и динамические экспертные системы.</p>
3	<p>Нечеткие системы. Тема 3.1. Нечеткие множества Нечеткие множества. Нечеткие множества и операции над ними. Фаззификация. Нечеткие числа и принцип расширения. Нечеткие отношения и нечеткая композиция. Нечеткая логика. Лингвистические переменные. Нечеткая импликация и нечеткие правила. Тема 3.2. Нечеткие системы Нечеткий вывод в базе правил. Методы дефаззификации. Требования к базе правил. Нечеткие логические регуляторы. Структуры и методы синтеза нечетких регуляторов. Нечеткий регулятор П-типа. Нечеткий регулятор ПИД-типа. Нечеткие регуляторы Такаги-Сугено. Нечеткие супервизоры.</p>
4	<p>Искусственные нейронные сети. Тема 4.1. Общие понятия ИНС Однослойные нейронные сети. Искусственный нейрон и нейронная сеть (НС). Нейросети – история развития и применения. Классификация и парадигмы обучения НС. Персептрона. Линейная НС. Решение задач аппроксимации и распознавания. Нейронные сети. Тема 4.2. Обучение нейронных сетей Фикции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие об бэтчах и эпохи. Нейронные сети прямого распространения. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Многослойный персептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки. Тема 4.3. Нейронные сети и нечеткие системы Нейронечеткие системы. Нейронные регуляторы.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Нечеткая импликация и нечеткие правила	Решение ситуационных задач	4	4	3
2	Нечеткие регуляторы	Решение ситуационных задач	4	4	3
3	Нечеткое управление динамическими объектами	Решение ситуационных задач	4	4	4
4	Радиальные нейронные сети	Решение ситуационных задач	5	5	4
Всего			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Реализация логических функций	2	2	1
2	Аппроксимация функций	2	2	2
3	Идентификация динамических объектов	2	2	3
4	Распознавание образов	2	2	3
5	Реализация технического зрения в среде Matlab/Simulink	2	2	3
6	Поиск объекта по цвету в среде Matlab/Simulink	2	2	4
7	Нечеткие множества и операции над ними	2	2	4
8	Нечеткий вывод в базе правил	3	3	4
Всего		17	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час

1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	13	13
Всего:	93	93

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.ru/catalog/product/1856361	Игошин, В. И. Логика с элементами математической логики : учебник / В.И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1856361. - ISBN 978-5-16-017468-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1856361 . – Режим доступа: по подписке.	-
https://znanium.com/catalog/product/2094440	Математические и программные методы построения моделей глубокого обучения : учебное пособие / А. В. Протодьяконов, А. В. Дягилева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1484-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2094440 . – Режим доступа: по подписке.	-

https://znanium.ru/catalog/product/1831624	Астраханцева, И. А. Моделирование систем : учебное пособие / И. А. Астраханцева, С. П. Бобков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1831624. - ISBN 978-5-16-017220-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1831624 . – Режим доступа: по подписке.	-
https://znanium.ru/catalog/product/2051330	Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник / Л. С. Болотова. - Москва : Финансы и статистика, 2023. - 666 с. - ISBN 978-5-00184-097-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2051330 . – Режим доступа: по подписке.	-

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
https://elibrary.ru/	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://www.book.ru/	BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Microsoft Office Professional Plus
2.	Microsoft Windows 10 Professional
3.	Microsoft Visio
4.	Firefox
5.	Acrobat Reader DC
6.	Консультант Плюс

7.	7-Zip
8.	Visual Studio Community 2022
9.	Gnu/Linux (Ubuntu)
10.	OpenOffice
11.	LibreOffice

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы № 207</p> <p>Основное оборудование: стол преподавателя – 1 шт. столы ученические – 15 шт. стулья – 24 шт. доска маркерная – 1 шт. тематические стенды – 4 шт. Системный блок UNIVERSAL i5 D2 O3Y 16 GB VGA 2 GB – 8 шт Системный блок UNIVERSAL i5 D2 O3Y 16 GB VGA 4 GB 1- шт Монитор Philips 24 3v5q – 18 шт Клавиатура 9 - шт Мышь 9 – шт Проектор BENQ MW526E DLP – 1 шт. Кронштейн для проектора – 1 шт. Коммутатор D-Link 16 port – 1 шт. Удлинитель HDMI GH-ERHD032 30m – 1 шт. Фильтр сетевой КУБ – 3 шт Сетевой фильтр Defender ES – 2 шт VR шлем PICO 4 128 GB– 2шт</p>	207

2	Помещения для организации самостоятельной работы № 111 Библиотека, читальный зал: Мебель; Wi-Fi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»; Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – 6шт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 -8 шт Монитор ACER V173Dob - 8 шт Клавиатура 8 - шт Мышь Genius PS/2 - 8 шт МФУ Kyocera m2035dn - 2 шт Коммутатор 8 port -2 шт	111
---	--	-----

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Дайте определение искусственного интеллекта (ИИ). Какие основные подходы к его пониманию существуют?	ПК-4.3.1
2	Опишите ключевые этапы истории развития систем ИИ	ПК-4.У.1
3	Как системы ИИ связаны с классической теорией управления? В чем их основное отличие?	ПК-4.3.1
4	Что такое "знания" в контексте ИИ? Перечислите и охарактеризуйте основные способы описания знаний.	ПК-4.3.1
5	Назовите и раскройте основные задачи, решаемые системами с искусственным интеллектом.	ПК-4.3.1
6	Дайте характеристику основным типам машинного обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Приведите примеры задач для каждого типа.	ПК-4.3.1
7	В чем сущность логического программирования? Каковы его основные принципы?	ПК-4.3.1
8	Дайте сравнительную характеристику исчислению высказываний и исчислению предикатов первого порядка. Что является основным отличием?	ПК-4.3.1
9	Опишите структуру и механизм работы экспертной системы. Назовите основные компоненты.	ПК-4.У.1
10	Какие методы учета неопределенности в логическом выводе вам известны?	ПК-4.3.1
11	Как теория вероятностей применяется для учета неопределенности? В чем ограничения вероятностного подхода?	ПК-4.У.1

12	Что такое эвристический подход к учету неопределенности? Приведите пример эвристической функции.	ПК-4.3.1
13	Дайте определение нечеткого множества. Чем оно отличается от классического?	ПК-4.У.1
14	Опишите основные операции над нечеткими множествами (объединение, пересечение, дополнение).	ПК-4.У.1
15	Что такое лингвистическая переменная? Из каких компонентов она состоит? Приведите пример.	ПК-4.3.1
16	Опишите структуру системы нечеткого вывода (фазификация, база правил, блок нечеткого вывода, дефазификация).	ПК-4.У.1
17	Что такое нечеткая импликация и как формируются нечеткие правила "ЕСЛИ-ТО"?	ПК-4.3.1
18	Какие методы дефазификации вам известны? (Например, метод центра тяжести, метод максимума).	ПК-4.3.1
19	Опишите структуру и принцип работы нечеткого П-регулятора.	ПК-4.У.1
20	В чем особенность нечетких регуляторов Такаги-Сугено? Чем они отличаются от регуляторов Мамдани?	ПК-4.3.1
21	Опишите модель искусственного нейрона. Что такое функция активации и каковы ее основные типы?	ПК-4.У.1
22	Что такое однослойный перцептрон? Каковы его возможности и ограничения (теорема о сходимости перцептрона)?	ПК-4.3.1
22	Дайте определение многослойного перцептрона. Почему он является универсальным аппроксиматором?	ПК-4.3.1
23	Опишите алгоритм обратного распространения ошибки (Backpropagation). Какова роль градиента в этом процессе?	ПК-4.У.1
24	Что такое функция ошибки (функция потерь) в контексте обучения нейронной сети? Приведите примеры.	ПК-4.3.1
25	Объясните понятия "эпоха" (epoch) и "пакет" (batch) в процессе обучения нейронной сети.	ПК-4.3.1
26	Каковы основные этапы работы с изображениями с помощью нейронных сетей (на примере простого классификатора)?	ПК-4.3.1
27	Что такое нейро-нечеткие системы? Какова идея объединения нейронных сетей и нечеткой логики?	ПК-4.3.1
28	Опишите принцип построения и обучения нейронных регуляторов.	ПК-4.У.1
29	В чем сходства и различия между экспертной системой, нечетким регулятором и нейронной сетью как инструментами ИИ?	ПК-4.3.1
30	Какой подход (логический, нечеткий, нейросетевой) вы бы выбрали для решения задачи управления сложным технологическим процессом и почему?	ПК-4.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
-------	--	----------------

1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какой ученый сравнил мозг со сложной механической/ пневматической системой? а) Ньютон б) Декарт в) Архимед г) Хевисайд	ПК-4
2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Дайте определение «интеллект»? а) умение решать задачи в условиях неопределенности исходных данных; б) умение решать задачи в условиях определенности исходных данных; в) умение решать задачи в условиях и определенности, и неопределенности исходных данных; г) неумение решать задачи в условиях и определенности, и неопределенности исходных данных.	ПК-4
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Какова примерная рабочая частота нейронов головного мозга? а) 150-200 Гц; б) 50-100 Гц; в) 15-50 Гц; г) 50-70 Гц.	ПК-4
4	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. На какие виды кор подразделяется кора больших полушарий а) древняя и новая; б) старая, древнейшая и новейшая; в) новейшая, старейшая и древнейшая; г) древняя, старая и новая	ПК-4
5	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Мозолистое тело это - а) то, что соединяет гипоталамус и таламус б) то, что соединяет средний мозг и мозжечок в) то, что соединяет гипофиз и эпифиз г) крупнейшее скопление аксонов	ПК-4
6	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое универсальное (или базовое) множество нечеткого множества? а) обычное (четкое) множество, на котором определяются нечеткие множества; б) нечеткое множество, на котором определяются другие нечеткие множества; в) область значений степени принадлежности нечеткого множества; г) нечеткое множество, которое включает все остальные нечеткие множества.	ПК-4
7	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое нечеткое множество? а) отношение количества элементов, входящих во множество, к общему количеству элементов базового множества; б) совокупность элементов, в которой каждый элемент занимает определенное место; в) совокупность пар элементов вида $\{\mu_A(x)/x\}$, где x – элемент, а $\mu_A(x)$ – степень его принадлежности нечеткому множеству A ;	ПК-4

	г) субъективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A .	
8	<p>Дайте определение разумности?</p> <p>а) умение принимать решения;</p> <p>б) умения выполнять математические операции;</p> <p>в) умение распознавать образы;</p> <p>г) умение производить логические операции (вывод, обобщение и др).</p>	ПК-4
9	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Что такое степень принадлежности $\mu_A(x)$?</p> <p>а) бинарная функция принадлежности элемента x множеству A;</p> <p>б) объективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A;</p> <p>в) субъективная мера того, насколько элемент x соответствует понятию, смысл которого формализуется с помощью нечеткого множества A;</p> <p>г) тернарная функция принадлежности элемента x множеству A.</p>	ПК-4
10	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Что такое искусственный нейрон?</p> <p>а) математическая модель биологического нейрона;</p> <p>б) математическая модель биологического дендрита;</p> <p>в) математическая модель биологического синапса;</p> <p>г) математическая модель понятия «знание» с точки зрения биологии.</p>	ПК-4
11	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Какое из следующих утверждений лучше всего описывает роль нейротрансмиттеров в функционировании мозга?</p> <p>а) Нейротрансмиттеры не играют важной роли в мозге</p> <p>б) Нейротрансмиттеры отвечают за передачу сигналов между нейронами</p> <p>в) Нейротрансмиттеры только влияют на физическое здоровье</p> <p>г) Нейротрансмиттеры не влияют на эмоциональное состояние</p>	ПК-4
12	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p>Что является «глубоким» знанием.</p> <p>а) собака — это животное</p> <p>б) раненый или сильно напуганный опоссум падает, притворяясь мёртвым. При этом у него стекленеют глаза, изо рта течёт пена. Эта мнимая смерть часто спасает опоссуму жизнь — преследователь, обнюхав неподвижное тело, обычно уходит. Некоторое время спустя опоссум «оживает» и убегает</p> <p>в) в широком смысле термин кенгуру относится ко всем представителям семейства кенгуровых, в особенности таким как красноногий филандер, антилоповый кенгуру, восточный серый (гигантский) кенгуру и западный серый кенгуру</p> <p>г) клоун работает в цирке</p>	ПК-4
13	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p>Что является «поверхностным» знанием.</p> <p>а) собака — это животное</p> <p>б) раненый или сильно напуганный опоссум падает, притворяясь мёртвым. При этом у него стекленеют глаза, изо рта течёт пена. Эта мнимая смерть часто спасает опоссуму жизнь — преследователь, обнюхав неподвижное тело, обычно уходит. Некоторое время спустя опоссум «оживает» и убегает</p> <p>в) в широком смысле термин кенгуру относится ко всем представителям семейства кенгуровых, в особенности таким как красноногий филандер,</p>	ПК-4

	антилоповый кенгуру, восточный серый (гигантский) кенгуру и западный серый кенгуру г) клоун работает в цирке	
14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Выберите все области коры больших полушарий а) Затылочная б) Височная в) Мозжечковая г) Теменная д) Островковая е) Лобная ж) Гипоталамусная	ПК-4
15	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Кора больших полушарий подразделяется а) древняя б) античная в) новая г) старая	ПК-4
16	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Новая кора подразделяется на основные доли а) лобная б) теменная в) затылочная г) старая д) височная	ПК-4
17	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Нечеткое множество это а) Множества, элементы которых имеют четкие границы б) Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности в) Множества, которые не могут быть описаны математически г) Множества, в которых элементы могут быть неопределенными	ПК-4
18	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Какие операции можно выполнять над нечеткими множествами а) Объединение б) Пересечение в) Умножение г) Деление	ПК-4
19	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Что такое фаззификация а) Процесс преобразования четких данных в нечеткие б) Процесс преобразования нечетких данных в четкие в) Процесс определения степени принадлежности элементов г) Процесс создания нечетких правил	ПК-4
20	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Каковы основные методы дефаззификации а) Метод центра тяжести б) Метод максимума в) Метод среднего значения г) Метод минимального значения	ПК-4
21	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Какие требования предъявляются к базе правил в нечеткой логике? а) Правила должны быть четкими и однозначными	ПК-4

	б) Правила должны быть логически непротиворечивыми в) Правила должны быть простыми и понятными г) Правила должны учитывать все возможные ситуации																									
22	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных Каковы характеристики нечеткого регулятора ПИД-типа? а) Он использует только пропорциональную составляющую б) Он включает пропорциональную, интегральную и дифференциальную составляющие в) Он не требует настройки г) Он может работать с нечеткими входными данными	ПК-4																								
23	Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение <table border="1" data-bbox="360 593 1278 954"> <tr> <td>1</td> <td>Разумность</td> <td>А</td> <td>способность решать задачи в условиях недостаточности или неопределенности исходных данных, а также способность решать задачи заранее неизвестного типа</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Интеллект</td> <td>Б</td> <td>законченная мысль, в которой один упоминаемый элемент раскрывается через другой</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Суждение</td> <td>В</td> <td>умение производить логические операции (вывод, обобщение и другие) в соответствии с основными законами формальной логики – то есть, как умение мыслить</td> </tr> </table> Ответ: <table border="1" data-bbox="360 987 1278 1059"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	Разумность	А	способность решать задачи в условиях недостаточности или неопределенности исходных данных, а также способность решать задачи заранее неизвестного типа	2	Интеллект	Б	законченная мысль, в которой один упоминаемый элемент раскрывается через другой	3	Суждение	В	умение производить логические операции (вывод, обобщение и другие) в соответствии с основными законами формальной логики – то есть, как умение мыслить	1	2	3				ПК-4						
1	Разумность	А	способность решать задачи в условиях недостаточности или неопределенности исходных данных, а также способность решать задачи заранее неизвестного типа																							
2	Интеллект	Б	законченная мысль, в которой один упоминаемый элемент раскрывается через другой																							
3	Суждение	В	умение производить логические операции (вывод, обобщение и другие) в соответствии с основными законами формальной логики – то есть, как умение мыслить																							
1	2	3																								
24	Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение <table border="1" data-bbox="360 1128 1278 1424"> <tr> <td>1</td> <td>Информация</td> <td>А</td> <td>информация, представленная в структурированной форме</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Данные</td> <td>Б</td> <td>это представленные в понятном для человека как пользоваться, применять и обрабатывать другие данные</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Знания</td> <td>В</td> <td>любые сведения и факты, которые могут быть восприняты и обработаны человеком либо компьютером</td> </tr> </table> Ответ: <table border="1" data-bbox="360 1458 1278 1529"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	Информация	А	информация, представленная в структурированной форме	2	Данные	Б	это представленные в понятном для человека как пользоваться, применять и обрабатывать другие данные	3	Знания	В	любые сведения и факты, которые могут быть восприняты и обработаны человеком либо компьютером	1	2	3				ПК-4						
1	Информация	А	информация, представленная в структурированной форме																							
2	Данные	Б	это представленные в понятном для человека как пользоваться, применять и обрабатывать другие данные																							
3	Знания	В	любые сведения и факты, которые могут быть восприняты и обработаны человеком либо компьютером																							
1	2	3																								
25	Задание закрытого типа на установление соответствия. Сопоставьте понятие и определение <table border="1" data-bbox="360 1599 1278 1901"> <tr> <td>1</td> <td>Нечеткие множества</td> <td>А</td> <td>Процесс, в котором четкие данные преобразуются в нечеткие</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Нечеткие правила</td> <td>Б</td> <td>Логическая система, работающая с нечеткими значениями</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Фаззификация</td> <td>В</td> <td>Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Нечеткая логика</td> <td>Г</td> <td>Правила, связывающие нечеткие входные данные с нечеткими выходными</td> </tr> </table> Ответ: <table border="1" data-bbox="360 1935 1278 2007"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	Нечеткие множества	А	Процесс, в котором четкие данные преобразуются в нечеткие	2	Нечеткие правила	Б	Логическая система, работающая с нечеткими значениями	3	Фаззификация	В	Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности	4	Нечеткая логика	Г	Правила, связывающие нечеткие входные данные с нечеткими выходными	1	2	3	4					ПК-4
1	Нечеткие множества	А	Процесс, в котором четкие данные преобразуются в нечеткие																							
2	Нечеткие правила	Б	Логическая система, работающая с нечеткими значениями																							
3	Фаззификация	В	Множества, элементы которых могут иметь степень принадлежности																							
4	Нечеткая логика	Г	Правила, связывающие нечеткие входные данные с нечеткими выходными																							
1	2	3	4																							

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления;
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание студентов, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача студентов состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит студентов задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут студенты формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности студентов, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет студентов психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив студентов, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к студентам с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;

- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.
- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Студенты должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий.

- Решение ситуационных задач.

Вид практического занятия, на котором решаются компетентностно-ориентированные задачи, имеющие ярко выраженный практический характер и для решения которой необходимы предметные знания по дисциплине. Процесс решения ситуационной задачи соответствует схеме: знание–понимание–применение–анализ–синтез–оценка. При решении практических задач обучающийся понимает реальную цену знаниям.

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- приборы и реактивы (при необходимости);
- задание;
- ход работы (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы;

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет проводится в письменной форме в виде теста.

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, дифференцированный зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой