

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » мая 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Системы искусственного интеллекта и Smart-технологии  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Информатика и вычислительная техника (общий профиль,  
СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний о принципах, способах, методах и приемах представления и обработки информации на основе интеллектуальной технологии для принятия решений в сложных ситуациях и управления сложными системами; формирование умений, навыков и компетенций по применению методов решения реальных задач и способов построения моделей сложных систем, обладающих интеллектуальными свойствами, в будущей профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения.
- Формирование умений:
  - применять основные способы автоматизированного построения моделей, методы и приемы технологии искусственного интеллекта для анализа, настройки и синтеза сложных систем;
  - использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных интеллектуальных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации.
- Формирование навыков:
  - построения моделей и алгоритмов решения задач по технологии искусственного интеллекта при создании новой техники и новых технологий;
  - использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- способы представления информации о сложных системах и явлениях;
- методы обработки информации при решении задач, сформулированных на моделях сложных систем;
- приемы и технология построения эффективных алгоритмов обработки информации при решении задач, сформулированных на моделях сложных систем.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает возможности smart-систем и систем искусственного интеллекта.	Знает возможности типовой информационной системы.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет тестировать разрабатываемые прототипы систем искусственного интеллекта и встраиваемых Smart-технологий в ходе решения прикладных задач	Умеет тестировать результаты прототипирования.	Защита лабораторной работы
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками разработки прототипа интеллектуальной системы на базе существующих моделей искусственного интеллекта.	Владеет навыками разработки прототипа информационной системы на базе типовой информационной системы в соответствии с требованиями.	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	12	12	
- лабораторные работы (ЛР)	30	30	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Построение систем искусственного интеллекта	1	2	0	4
Понятие о системе искусственного интеллекта. Модельный подход в имитации интеллектуальной деятельности. Искусственный интеллект как научное направление, представление знаний, рассуждений и задач; эпистемологическая полнота представления знаний и эвристически эффективные стратегии поиска решения задач. Механизмы искусственного интеллекта (система и варианты элементов и структур). Свойства окружающего мира и его отражение в модели. Виды моделей. Иерархии в представлении мира. Моделирование как метод научного познания. Понятие отображения информации. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Понятие обратной задачи. Понятие о технологии. Модели и знания. Знания и умения. Операции со знаниями.				
Основные подходы к реализации систем искусственного интеллекта	2	2	0	6
Моделирование механизмов искусственного интеллекта. Основные подходы к реализации систем искусственного интеллекта, технические реализации, перспективы. Вычислительные среды для реализации систем искусственного интеллекта. Современные платформы. Искусственная среда. Прогноз. Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем. Этапы разработки. Проект. Система. Модель. Признаки и свойства, элемент и компоненты, связи и отношения. Поведение и процессы. Состав и структура. Переменные, параметры, состояние. Язык описания. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Отражение. Информация. Исчисление информации. Формализм. Задача.				
Модели представления знаний. Обучение	1	2	0	8
Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели. Модели обучения. Поведение индивидуума (экспериментальная модель). Автомат (формальная модель). Структуры автоматов. Свойства и поведение автоматов, способность к обучению. Измерение обучаемости. Параметры процесса обучения. Забывание, инерционность. Система автоматов. Поведение автомата в коллективе. Игры автоматов. Типы игр. Имитация индивидуальных черт поведения. Автомат с переменной структурой. Память автомата. Консерватизм и авантюризм,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
влияние параметра на целесообразность поведения и эффективность поиска решений. Метод оценочной функции в проектировании целесообразного поведения автомата.				
Модель экспертной системы. Модель классификации	1	2	0	6
Экспертные системы. Модель экспертной системы. Модель предметной области. Система управления интеллектуальной деятельностью на модели предметной области. Режимы работы экспертной системы – обучение, экспертиза. Процесс обучения. Процесс экспертизы. Пример. Алгоритм работы экспертной системы. Модель интеллектуального интерфейса. Математическая интерпретация процесса обучения. Графическая интерпретация процесса обучения. Сценарии; классификация и структура. Базы данных и базы знаний. Коэффициент сжатия информации, построение абстракций. Основная парадигма искусственного интеллекта. Автоматизация построения моделей, уровень интеллектуальности.				
Нейроны и нейронные сети	2	4	0	8
Модели поведения. Роль однородных структур в организации мышления. Два типа архитектур (централизованные и децентрализованные). Достоинства и недостатки архитектур. Нейроны и нейронные сети. Физиология, модели нейрона, структуры. Логика и динамика действия нейрона. Логика и динамика функционирования нейронных сетей. Иерархия сетей. Задачи, решаемые нейронными сетями. Способность нейронной сети имитировать рациональное поведение. Способность нейронной сети имитировать интеллектуальное поведение. Параметры сети и сложность решаемых на сети задач. Задача распознавания на нейронных сетях. Сети с памятью. Моделирование рефлексов.				
Модели распознавания	1	4	0	8
Модели распознавания. Математическая постановка проблемы. Алгоритмы настройки и обучения нейронных сетей. Перцептрон. Структура. Режимы работы. Математическая модель перцептрона. Процедура обучения перцептрона. Алгоритм обратной волны. Проблема и задача классификации. Связность. Кластерный анализ. Математическая постановка проблемы. Показатели связности. Метод построения дерева решений. Вывод правил. Исчисление информации, содержащейся в базе данных, дереве решений и правиле. Алгоритм распознавания и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
классификации ID3. Автоматизированное получение правил из массива данных. Базы данных и базы знаний. Коэффициент сжатия информации, построение абстракций.				
Модели воспроизводства и эволюции	1	4	0	6
Модели воспроизводства и эволюции. Воспроизводство: пределы роста. Процесс эволюции. Критерии эволюции. Типы эволюционных процессов. Понятие генома. Генетический алгоритм. Генетическое программирование. Проектирование геометрических задач методами генетического программирования. Вывод законов окружающего мира методами генетического программирования. Автоматизированное получение правил из массива данных. Базы данных и базы знаний.				
Модели психики	1	2	0	6
Модели психики. Отражение мира во внутреннем мире интеллекта. Структура понятий психического мира. Иерархия психики. Структура мира в психическом представлении о нем. Динамика психической деятельности. Параметры психики. Модели нейронных сетей А. Амосова. Понятие сознания. Иерархия. Модель человека. Процессы воспитания, развития и обучения. Разум и мораль. Цели поведения, воля. Поведение в коллективе. Типы умственной деятельности. Профессиональная деятельность человека.				
Представление и формализация знаний	1	4	0	6
Представление знаний. Модели знаний. Формализация знаний и операций с ними. Базы знаний и базы законов. Когнитивные модели. Нечеткие модели. Операции вывода знаний. Автоматизация моделирования как процесс повышения интеллектуальности систем.				
Модели языка	1	4	0	6
Модели языка. Структура языка. Свойства языка. Язык и мышление. Основной закон развития языковых средств. Строение языка. Иерархия. Синтез и анализ языковых фрагментов. Задача распознавания языкового фрагмента. Алгоритм. Проблема представления знаний. Словарь и грамматика. Модели предметной области и базовых знаний в структуре языка. Праязык. Структура мысли и структура языка. Интерпретация. Фоносемантика. Диалог с системой. Понятие о типах интерфейсов компьютерных систем. Имитаторы рассудочной деятельности. Технология построения и внедрения интеллектуальных функций в состав сложных				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
искусственных систем.				
ИТОГО по 7-му семестру	12	30	0	64
ИТОГО по дисциплине	12	30	0	64

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Проектирование интеллектуальных функций и автоматизация моделирования.
2	Принятие решений в многошаговых стратегиях методом оценочной функции. Модели противодействия. Дерево игры.
3	Проектирование экспертной системы.
4	Проектирование и исследование нейронных сетей. Обучение нейронной сети (персептрон).
5	Построение дерева решений методом ID3.
6	Проектирование генетических алгоритмов
7	Моделирование психики
8	Автоматизация функций искусственного интеллекта
9	Построение моделей языка. Решение задач на моделях языка

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект: Стратегии и методы решения сложных проблем : пер. с англ / Д. Ф. Люгер. - Москва [и др.]: Вильямс, 2003.	36
2	Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий. - Москва: Академия, 2010.	11
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг. - М.: Вильямс, 2006.	4
2	Чубукова И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. - Москва: ИНТУИТ, БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	



## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89426.html">http://www.iprbookshop.ru/89426.html</a>	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Барский А.Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95270.html">http://www.iprbookshop.ru/95270.html</a>	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Сотник С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс]	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73716.html">http://www.iprbookshop.ru/73716.html</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98551.html">http://www.iprbookshop.ru/98551.html</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Пенькова Т.Г. Модели и методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие	<a href="http://www.iprbookshop.ru/100056.html">http://www.iprbookshop.ru/100056.html</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Protege
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	20
Лекция	Мультимедийный проектор	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Системы искусственного интеллекта и Smart-технологии»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль) образовательной программы:** Информатика и вычислительная техника (общий профиль, СУОС)

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Информационные технологии и автоматизированные системы

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 7

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Пермь 2023 г.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный / рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Зачет
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> Знает возможности smart-систем и систем искусственного интеллекта.	С1		ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3			ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> Умеет тестировать разрабатываемые прототипы систем искусственного интеллекта и встраиваемых Smartтехнологий в ходе решения прикладных задач	С2		ОЛР4 ОЛР5 ОЛР6			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> Владеет навыками разработки прототипа интеллектуальной системы на базе существующих моделей искусственного интеллекта.	С3		ОЛР7 ОЛР8 ОЛР9 ОЛР10			ПЗ

*С* – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *ОПЗ* – отчет по практическому заданию; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание; *КЗ* – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является

промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный (промежуточный) контроль**

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Отчет по лабораторной работе**

Всего запланировано 10 лабораторных работ. Типовые темы л приведены в

РПД.

Отчет по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

##### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основные топологии нейросетей.
2. Сверточные нейросети.
3. Программный инструментарий создания нейросетей.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Выбрать программный инструмент для создания нейросети для конкретной задачи.
2. Оценить необходимый объем данных для обучения нейросети.
3. Обосновать выбор инструментария для задачи распознавания.

**Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Смоделировать перцептрон.
2. Смоделировать сеть Хемминга. Произвести экспорт модели в игровой движок.
3. Смоделировать карту Кохонена.

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.