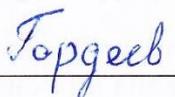
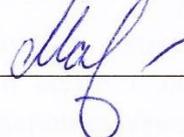


СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

 И.И. Гордеев

29 июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ЦТ

 А.Н. Марьенков

29 июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ ИИ**

Составитель(-и)

**Старобыховская А.А., ИТМО  
Выборнова О.Н., к.т.н., доцент каф.ИБ, АГУ**

Направление подготовки /  
специальность

**09.04.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ТЕХНОЛОГИИ**

Направленность (профиль) ОПОП

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Квалификация (степень)

**магистр**

Форма обучения

**очная**

Год приема

**2022**

Курс

**1**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины «Методология инженерии программных систем ИИ»** является рассмотрение всех аспектов методологии инженерии программных систем ИИ - от жизненного цикла и моделей разработки (водопадная, каскадная, Agile-методология) программных систем до новых, специфических для области ИИ технологий MLOps, AutoML, DevOps.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Изучение основ проектирования сложных систем и особенностей их внедрения.
- Изучение жизненного цикла программного обеспечения и основ управления конфигурациями и выпусками, а также правил версионирования продуктов.
- Приобретение практических навыков владения инструментами для планирования и разработка концепции проекта, а также инструментами для настройки и ведения процессов разработки.
- Приобретение практических навыков владения необходимыми инструментами для ведения проектной и технической документации, настройка системы автоматического ведения части технической документации.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина Б1.В.04 «Методология программной инженерии систем ИИ»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», 2022 года набора.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

- Специальные главы математики.
- Обработка и анализ данных.

**2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Технологии проектирования и разработки информационных систем
- Междисциплинарный проект
- Жизненный цикл цифровых продуктов на основе ИИ
- Валидация и тестирование систем ИИ

Также дисциплина «Методология программной инженерии систем ИИ» поможет студентам при реализации задач производственной практики и написанию магистерской диссертации.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.

ПК-11. Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение.

ПК-12. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности.

ПК-16. Способен руководить процессами разработки программного обеспечения.

Таблица 1

## Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-7 ПК-7.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.	ПК-7.1.1 инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	ПК-7.1.2 умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	ПК-7.1.3 владеет основными библиотеками машинного обучения.
ПК-7 ПК-7.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта.	ПК-7.2.1 принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; основных принципов построения программного обеспечения.	ПК-7.2.2 умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта; строить архитектуру программного обеспечения интеллектуальных систем.	ПК-7.2.3 владеет основными библиотеками машинного обучения.
ПК-11 ПК-11.1. Планирует интеграцию разработанного системного программного обеспечения	ПК-11.1.1 знание особенностей различных вычислительных платформ и процессов интеграции в различные системы.	ПК-11.1.2 составлять план-график работ по интеграции программного обеспечения.	ПК-11.1.3 оценки сложности внедрения решений на основные вычислительные платформы.
ПК-11 ПК-11.2. Внедряет разработанное системное программное обеспечение.	ПК-11.2.1 знание основ проектирования сложных систем и особенностей их внедрения.	ПК-11.2.2 выделять части системы и разрабатывать между ними интерфейсы общения.	ПК-11.2.3 использует промышленные решения для создания изолированных сред выполнения.
ПК-12 ПК-12.1. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности.	ПК-12.1.1 знает современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности.	ПК-12.1.2 умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности.	ПК-12.1.3 владеть принципами работы современных систем искусственного интеллекта.
ПК-16 ПК-16.1. Руководит проектированием и разработкой программного обеспечения.	ПК-16.1.1 знание жизненного цикла проектов и продуктов ПО, принципов менеджмента проектами и разработкой, подходов и методологий разработки ПО.	ПК-16.1.2 выбирать и настраивать процессы разработки, планировать этапы разработки ПО, с оценкой сроков и рисков.	ПК-16.1.3 владение инструментами для планирования и разработка концепции проекта, а также инструментами для настройки и ведения процессов разработки.
ПК-16 ПК-16.2. Руководит разработкой проектной и технической документации, разработкой спецификаций программного обеспечения.	ПК-16.2.1 знание правил создания проектной и технической документации, набор необходимых документов для сдачи и оформления проекта.	ПК-16.2.2 написание документов согласно требованиям и нормативным документам.	ПК-16.2.3 владение необходимыми инструментами для видения проектной и технической документации, настройка система автоматического ведения части технической документации.
ПК-16 ПК-16.3. Управляет конфигурациями и выпусками программного обеспечения.	ПК-16.3.1 знание жизненного цикла программного обеспечения и основ управления конфигурациями и выпусками, а также знание правил версионирования продуктов.	ПК-16.3.2 составления плана выпуска программного обеспечения и сопутствующую документацию. Умеет проецировать требования к программному обеспечению на выпуск программного обеспечения.	ПК-16.3.3 владение инструментами CI/CD

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах **4 зачетные единицы**. Всего 144 часов: 42 часов выделено на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции – 14, лабораторные работы – 28), 102 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2.**

**Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Жизненный цикл проекта, этапы разработки программных систем ИИ	2	1-4	3		4		28	Лабораторная работа 1
2	Управление проектом, методологии разработки программных систем ИИ	2	5-9	5		8		32	Лабораторные работы 2-3
3	Практики комплексного и автоматизированного управления интеллектуальными системами	2	10-14	6		16		42	Лабораторные работы 4-6
<b>ИТОГО</b>				<b>14</b>		<b>28</b>		<b>102</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

**Таблица 3.**

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций**

Темы, Разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции				общее количество компетенций
		ПК-7	ПК-11	ПК-12	ПК-16	
Жизненный цикл проекта, этапы разработки программных систем ИИ	35	+	+	+	+	4
Управление проектом, методологии разработки программных систем ИИ	45	+	+	+	+	4
Практики комплексного и автоматизированного управления интеллектуальными системами	64	+	+	+	+	4
<b>Итого</b>	<b>144</b>					

#### Краткое содержание дисциплины

##### Тема 1. Жизненный цикл проекта, этапы разработки

Определение проекта и продукта. Системы ИИ, как проект. Жизненный цикл исследовательских и продуктовых проектов. Постоянное улучшение продукта.

##### Тема 2. Управление проектом, методологии разработки

Водопадная, спиральная и V-модель. Agile методологии, LeanDS Итеративный процесс проектирования систем ИИ. Жизненный цикл данных в системах ИИ.

##### Тема 3. Практики комплексного и автоматизированного управления интеллектуальными системами

DevOps, MLOps, AutoML, DVC и иные инструменты для организации и постановки набора экспериментов, системы управления требованиями (jira, gitlab, IBM doors), CML

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.**

#### **Лекционные занятия**

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины;
- определение целей и задач лекции;
- разработка плана проведения лекции;
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия);
- отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала;
- определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов;
- написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

#### **Лабораторные занятия**

Лабораторное занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторного занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастающие сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

#### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредствен-

ной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и практических работ; решение задач);
- внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий разнообразного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который структурирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю).**

### **Лекция**

- Лекция – основной вид обучения в вузе.
- В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
- Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
- Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
- Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
- При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

### **Лабораторное занятие**

- Лабораторное занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
- К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

### **Организация самостоятельной работы**

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

**Таблица 4**  
**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Жизненный цикл проекта, этапы разработки программных систем ИИ	28	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
2	Управление проектом, методологии разработки программных систем ИИ	32	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
3	Практики комплексного и автоматизированного	42	Изучение теоретического материала.

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

**Отчет по лабораторной работе** – оформляется и отчитывается в электронном виде: формат листа А4, книжная ориентация страницы. Отчеты по всем лабораторным работам имеют единый титульный лист, на котором указывается наименование дисциплины, ФИО и группа исполнителя, ФИО преподавателя, принимающего отчеты. В отчете по каждой лабораторной работе должно быть представлено наименование работы, цель, ход выполнения работы (скриншоты, краткое текстовое описание), выводы по результатам работы.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line в формах.

№	Формы	Описание
1	Лекция-дискуссия	Лекция-дискуссия специально не назначается, а возникает достаточно спонтанно на большинстве лекций. Студенты устно высказывают своё мнение по ходу лекции, дискутируют как с лектором, так и между собой. Также дискуссии иногда возникают при защите лабораторных работ
2	Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения.
3	Лабораторные работы	Формирование навыков использования современных компьютерных технологий.
4	Самостоятельная работа	Работа с ресурсами Internet, подготовка к лабораторным работам

### 6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- система управления обучением LMS Moodle;
- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий, применение новых технологий для проведения занятий с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс).

### 6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

а) Перечень лицензионного учебного программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

Google Chrome	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Notepad++	Текстовый редактор
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

б) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Методология программной инженерии систем ИИ» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 5**  
**Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Жизненный цикл проекта, этапы разработки	ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-16	Лабораторная работа 1
2.	Управление проектом, методологии разработки	ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-16	Лабораторные работы 2-3
3.	Практики комплексного и автоматизированного управления интеллектуальными системами	ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-16	Лабораторные работы 4-6

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценки результатов обучения применяются следующие критерии:

**Таблица 6**  
**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры

4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 7**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

**1. Жизненный цикл проекта, этапы разработки программных систем ИИ**

**Лабораторная работа 1.** Описание проектных требований, применимых к поставленной задаче. Выделение ограничений.

**2. Управление проектом, методологии разработки программных систем ИИ**

**Лабораторная работа 2.** Выбор методологии разработки, применимый к предложенному проекту.

**Лабораторная работа 3.** Выбор и настройка инструментов для построения процессов разработки и внедрения системы.

**3. Практики комплексного и автоматизированного управления интеллектуальными системами**

**Лабораторная работа 4.** Освоение инструментов для работы с гипотезами и экспериментами.

**Лабораторная работа 5.** Применение инструментов для ведения разработки проекта.

**Лабораторная работа 6.** Использование инструментов для работы с AutoML системами.

**Пример задания лабораторной работы**

Лабораторная работа 1. Описание проектных требований, применимых к поставленной задаче. Выделение ограничений

1. Проанализировать предметную область.
2. Выделить проектные и системные требования.
3. Выделение ограничений для каждого из этапов.
4. Разработать план проекта с оценкой сроков и этапами разработки и внедрения компонентов

**Перечень вопросов к экзамену**

1. Цели и задачи машинного обучения. Основные понятия.

2. Инфраструктура, требуемая для работы с ИИ.
3. Понятие проекта и продукта
4. Основные этапы разработки систем интеллектуального анализа данных.
5. Критерии перехода между этапами жизненного цикла.
6. Методология Agile.
7. Методология LeanDS.
8. Методология V-модель.
9. Постановка бизнес-задач в сфере ИИ.
10. Экономическая целесообразность моделей ИИ.
11. Цели и задачи DevOps
12. Цели и задачи MLOps
13. Построение систем autoML
14. Системы управления требованиями
15. Задачи масштабирования и поддержки.
16. Типизация задач где применим ИИ.
17. Этапы внедрения ИИ.
18. Задачи непрерывного улучшения продукта после релиза

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

##### **Фонды оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- вопросы к экзамену;
  - комплект заданий к лабораторным работам.
- Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, итоговую аттестацию.

##### **Отчет по лабораторной работе**

##### **Содержание отчета**

1. Цель и задачи лабораторной работы.
2. Исходные данные.
3. Представить описание проектных и системных требований
4. Выделение ограничений для каждого из этапов
5. Разработать план проекта с оценкой сроков и этапами разработки и внедрения компонентов

Отчет по лабораторной работе представляется в электронном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае, если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- отсутствие выводов,
- нарушение сроков предоставления отчета.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- серьезного несоответствия техническому заданию;
- отсутствия минимально необходимого количества тестовых примеров;
- некорректной работы программы и т.п.

##### **Экзамен**

Основаниями для снижения оценки являются:

- ошибки в объяснениях и комментариях при верно выполненном задании;
- неполный ответ;

- наличие мелких неточностей или незначительных искажений фактов.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине отводится 100 баллов (50 баллов на семестровую часть: 40 баллов – текущие формы контроля и до 10 баллов – на бонусы; 50 баллов – на экзаменационную часть).

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения соответствующих работ. Он предусматривает проверку готовности студентов к плановым занятиям, оценку качества и самостоятельности выполнения заданий на практических занятиях, проверку правильности решения задач, выданных на самостоятельную проработку.

На экзамене осуществляется комплексная проверка знаний, навыков и умений студентов по материалу дисциплины на основании ответов на теоретические вопросы и решения практических задач.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) Основная литература:

1. Мацяшек Л. А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Мацяшек Л. А. , Лионг Б. Л.; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 959 с. Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". (Программисту) - ISBN 978-5-00101-783-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017837.html>
2. Антамошкин О. А. Программная инженерия. Теория и практика / Антамошкин О. А. - Красноярск: СФУ, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763825114.html>

б) Дополнительная литература:

1. Лыгина Н. И. Моделирование : учебное пособие / Н. И. Лыгина, О. В. Лауферман. - Новосибирск: НГТУ, 2020. - 87 с. - ISBN 978-5-7782-4151-0. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778241510.html>
2. Гибкая методология разработки программного обеспечения / - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_105.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_105.html)
3. Уразбаев А. «Lean Data Science. Гибкое управление Data Science проектами и продуктами», 2021
4. Остроух А. В. Системы искусственного интеллекта: монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-8519-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 13.10.2021).

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей туп через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебные аудитории, библиотеки АГУ, компьютерные классы, мультимедийные аудитории.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).