

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

Приложение 4  
к ОПОП ВО 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА,  
профиль "Математические методы в искусственном интеллекте  
и анализе данных"

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Современные инструментальные средства  
разработки ПО для искусственного интеллекта**

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 1

курсовая работа 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Практические	25	25	25	25
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ктн, доцент, Тарханов Иван Александрович*

Рабочая программа

**Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 01.04.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.04.04 Прикладная математика, 01.04.04-МПИМ-24-1.plx Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5- 23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.04.04 Прикладная математика, Математические методы в искусственном интеллекте и анализе данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 20.06.2023 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель учебной дисциплины «Современные инструментальные средства разработки ПО для разработки искусственного интеллекта» подготовить учащихся к решению задач, возникающих в процессе создания программного обеспечения, освоение лучших методик и средств разработки, что повысит конкурентоспособность учащихся на рынке труда и поможет определить специализацию будущей профессиональной деятельности.
1.2	Основная задача освоения учебной дисциплины «Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта» заключается в достижении учащимся такого стойкого уровня овладения необходимыми профессиональными компетенциями, который: <ul style="list-style-type: none"> <li>- позволяет быстрее овладеть основными навыками работы в команде и овладеть основными инструментами разработки ПО;</li> <li>- позволяет правильно ориентироваться в задачах, методах и инструментальных средствах командной разработки;</li> <li>- позволяет анализировать, выбирать и применять новые технологии разработки;</li> <li>- обеспечивает учащегося современным и сбалансированным теоретико-практическим профессиональным багажом.</li> </ul>

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Алгоритмизация и программирование
2.2.2	Искусственный интеллект в задачах распознавания образов
2.2.3	Методы анализа и обработки естественного языка
2.2.4	Методы машинного обучения
2.2.5	Научно-исследовательская практика
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Современные интеллектуальные сетевые сервисы
2.2.8	Блокчейн - технологии
2.2.9	Интеллектуальные автономные и мультиагентные системы
2.2.10	Искусственный интеллект в компьютерных играх
2.2.11	Искусственный интеллект в медицине
2.2.12	Искусственный интеллект в финансовых технологиях
2.2.13	Машинное обучение и методология DevOps при разработке систем искусственного интеллекта
2.2.14	Научно-исследовательская работа
2.2.15	Системный подход и генерация знаний в инновациях
2.2.16	Современные устройства центров обработки больших данных
2.2.17	Экспертные и рекомендательные, информационно-аналитические системы
2.2.18	Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.20	Преддипломная практика
2.2.21	Философия, методология и современные тренды искусственного интеллекта как науки

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-32 Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем.	
<b>ПК-3: Способен обеспечивать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования в рамках выполнения работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-32 Содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования.	

Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации.
ПК-3-31 Виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения.
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-31 Современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов.
<b>ОПК-1: Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики, на основе знаний фундаментальных наук, в междисциплинарных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Основные принципы и механизмы, взаимосвязи моделирования бизнес-процессов с методами бизнес-анализа и программными средствами BPM Основы моделирования управленческих решений и многокритериальные методы принятия решений Методологии, технологии, назначение различных подходов аудита и совершенствования бизнес-процессов (реинжиниринг, бенчмаркинг, FAST, редизайн) и информационных систем различных классов
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Основные принципы и механизмы, взаимосвязи моделирования бизнес-процессов с методами бизнес-анализа и программными средствами BPM Основные характеристики и базовые возможности современных технологий и средств моделирования бизнес-процессов (ARIS, BPMN, UML, idex) Методологии, технологии, назначение различных подходов аудита и совершенствования бизнес-процессов (реинжиниринг, бенчмаркинг, FAST, редизайн) и информационных систем различных классов Основные финансовые показатели деятельности бизнес-систем Различие и условия применения основных показателей производительности и эффективности в при анализе бизнес-систем
<b>ПК-3: Способен обеспечивать организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования в рамках выполнения работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС.</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У2 Применять понятийно - категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности для содержательной формулировки задач бизнес-анализа
ПК-3-У1 Выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 Выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения
ОПК-3-У3 Выбирать методологии, нотации, программное обеспечение и иные средства для моделирования, анализа и управления качеством бизнес-процессов в зависимости от поставленных задач и предметной области
ОПК-3-У2 Применять офисные программные средства для решения задач бизнес-анализа в соответствии с требованиями к условиям применения
<b>ОПК-1: Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики, на основе знаний фундаментальных наук, в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 исследованием прикладных и информационных процессов, использование и разработка методов формализации и алгоритмизации информационных процессов;
<b>ОПК-3: Способен проектировать и разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей, а также развивать информационно-коммуникационные технологии</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 использованием международных информационных ресурсов и систем управления знаниями в информационном обеспечении процессов принятия решений и организационного развития

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Современные инструментальные средства разработки</b>							
1.1	Управление версиями и Gitflow /Лек/	1	1	ОПК-3-У3 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	Указанная основная, дополнительная литература применима ко всем видам занятий данного раздела. Методические источники см. в LMS Canvas <a href="https://lms.misis.ru/courses">https://lms.misis.ru/courses</a>		
1.2	Разработка клиентского интерфейса системы /Пр/	1	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-У3 ПК-3-У1	Э1			
1.3	Командная разработка и управление /Лек/	1	1	УК-1-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ОПК-3-31	Э1			
1.4	Аналитика (требования), прототипирование /Лек/	1	1	УК-1-31 ПК-3-31 ОПК-3-31				
1.5	Use case, test case /Лек/	1	1	УК-1-31 ПК-3-31 ОПК-3-У3	Л2.4 Э1			
1.6	Инструменты разработки и Паттерны /Лек/	1	2	УК-1-31 ПК-3-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У3				
1.7	Непрерывная интеграция. Сборка инсталляторов. /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-У1				
1.8	Автоматическое тестирование и TDD /Лек/	1	1	УК-1-31 ПК-3-У1 ОПК-3-31				
1.9	Разработка схемы базы данных /Пр/	1	4	ПК-3-У1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1				
1.10	Разработка прототипа программы /Пр/	1	4	ПК-3-31 ОПК-3-31 ОПК-3-У1				
1.11	Разработка use case и test case /Пр/	1	3	УК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-3-У1				
1.12	Разработка серверной части системы (backend) /Пр/	1	4	УК-1-31 ПК-3-У1 ОПК-3-31				
1.13	Разработка инструкции по сборке и автоматических тестов /Пр/	1	4	ПК-3-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У3				
1.14	Разработка требований к системе /Пр/	1	2	УК-1-31 ПК-3-32 ОПК-3-31 ОПК-3-У3				

1.15	Выполнение курсовой работы /Ср/	1	74	УК-1-31 ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-У3 ОПК-3-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-В1				
------	---------------------------------	---	----	---	--	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	проверка и обсуждение функциональных и нефункциональных требований к системе	УК-1-31;ПК-3-32;ОПК-3-31;ОПК-3-У3	Примеры функциональных и нефункциональных требований, а также разница между ними
КМ2	проверка и обсуждение прототипа UI	ПК-3-У1;ОПК-3-У1;ОПК-3-У3	Проверка функций, заявленных в требованиях, как реализованы в прототипе. Проверка Прототипа на удобство использования Оценка на соответствие корпоративному стилю и дизайну. Проверка эффективности, производительности интерфейса
КМ3	контрольное мероприятие по использованию gitflow в проекте	ПК-3-У1;ОПК-3-31	Основные принципы gitflow, схемы
КМ4	проверка и обсуждение use case и test case	УК-1-31;ОПК-3-31;ОПК-3-У1	Структура use case Структура test case Примеры use case, test case
КМ5	проверка сборки проекта и автоматических тестов	ПК-3-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-У3	Виды автоматического тестирования, принципы TDD, виды и платформы DevOps
КМ6	проверка и обсуждение стека технологий и схемы базы данных	ПК-3-32;ПК-3-У1;ОПК-3-У3	Виды СУБД, классификация языков программирования и виды архитектур ПО

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовая работа	УК-1-31;ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-У3;ОПК-3-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-В1	В каждой курсовой работы по выбранному проекту принимает участие от 3 до 5 студентов. Студенты должны подготовить следующие главы: 1. Цели и задачи проекта. 2. Функциональные и нефункциональные требования. 3. Use case, test case. 4. Схема базы данных. 5. Прототип UI.

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет с оценкой.

Оценка студента формируется как среднеарифметическое по контрольным и практическим работам.

Шкала оценивания включает 4 уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

#### Критерии.

##### 1) Оценка "отлично"

Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения правильно связаны с требованиями. Ответы были четкими, краткими, по существу вопроса и/или проблемы и излагались в логической последовательности. Продemonстрировано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии.

##### 2) Оценка - "хорошо".

Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное (суть), отдельные положения не полностью связаны с требованиями к заданиям и вопросам, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

##### 3) Оценка - "удовлетворительно".

Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должных полноты, глубины и обоснования. При решении практических задач учащийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения работы, но на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное (суть) в раскрываемом вопросе; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы. Наблюдаются путаница и непонимание терминов и понятий, которые не являются основными в предметной области.

##### 4) Оценка "неудовлетворительно".

Затрудняется при выполнении практических задач, в выполнении своей роли, работа проводится с опорой на преподавателя или других студентов. Не дано ни одного полностью верного ответа. В ответах не выделяется главное; ответы давались многословными; незнание или постоянная путаница в основной терминологии дисциплины; все ответы даются не по существу (смыслу) заданного вопроса и излагаются с нарушением логической последовательности в высказываниях.

#### Методика оценивания курсовой работы.

Каждая выполненная курсовая работа проходит процедуру защиты результатов.

На защиту учащийся представляет отчет по курсовой работе, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, анализ их особенностей и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет сдается преподавателю в электронной форме.

Критерии оценивания, применяемые на защите курсовой работы следующие.

«Отлично» - Задание на курсовую работу выполнено полностью. Замечаний по результатам курсовой работы нет.

Обучающийся глубоко и содержательно даёт ответ на каждый вопрос по работе, не допустив ошибок. Ответы носят развернутый и исчерпывающий характер. Учащийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

«Хорошо» - Задание на курсовую работу выполнено полностью, основные результаты работы верные. Обучающийся при защите в целом даёт верные ответы на вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и/или исчерпывающего характера. Показывает твердые и достаточно полные знания в объеме выполненного задания на курсовую работу. Имеют место незначительные ошибки при ответах на заданные вопросы. В целом учащийся правильно действует при демонстрации результатов, правильно применяет имеющиеся практические навыки, четко излагает материал.

«Удовлетворительно» - Задание на курсовую работу выполнено не менее чем на половину. Основные результаты работы верные. Допускаются незначительные неточности в дополнительных результатах работы. Обучающийся в целом дает корректные ответы на вопросы, но допускает более двух неточностей. Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание заданных вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. Показывает знания в объеме выполненного задания на курсовую работу, ответы излагает с ошибками, но верно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

«Неудовлетворительно» - Задание на курсовую работу не выполнено, либо выполнено менее чем на половину, либо основные результаты содержат ошибки (являются неверными). При защите работы учащийся не может объяснить хотя бы один из аспектов методики выполнения курсовой работы и/или дать содержательный анализ полученных результатов. Учащийся не знает ответов на заданные вопросы. Учащийся не знает основные понятия и определения, непосредственно связанные с предметной областью курсовой работы. Допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кетков Ю. Л.	Введение в языки программирования С и С++: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008
Л1.2	Малиновская Е. А., Рыскаленко Р. А.	Языки программирования: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.3	Карпович Е. Е.	Языки программирования интеллектуальных систем: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2018
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Диков А. В.	Веб-технологии HTML и CSS: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2012
Л2.2	Савельев А. О., Алексеев А. А.	HTML5. Основы клиентской разработки: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.3	Лыткина Е. А., Глотова А. Г.	Основы языка HTML: учебное пособие	Электронная библиотека	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014
Л2.4	Карпович Е. Е., Федоров Н. В.	Современные Case-технологии	Библиотека МИСиС	, 2007
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Use case (описание)		<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Use_case">https://en.wikipedia.org/wiki/Use_case</a>	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Visual Studio 2015			
П.2	StarUML 3.1.0			
П.3	Design/IDEF			
П.4	Microsoft Office			
П.5	Microsoft Project 2016			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Профессиональные Базы данных, доступные студентам и сотрудникам НИТУ "МИСиС" при подключении к интернет сети Университета <a href="https://research.misis.ru/library">https://research.misis.ru/library</a>			
И.2	Научно-информационная социальная сеть и средство сотрудничества учёных: <a href="http://www.researchgate.ru">www.researchgate.ru</a>			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.		Назначение	Оснащение	
Б-902		Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM) , пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест	
Б-904а		Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM) , пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный, экран , колонки, комплект учебной мебели	
Б-907		Учебная аудитория	1 стационарный компьютер , пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места , демонстрационное оборудование: доска , проектор мультимедийный x 2 , экран x 2 , колонки	



Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
--------------------------------------	--------------------------------------	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лекции по курсу "Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта" читаются в аудиториях и, одновременно, дистанционно в MS Teams.
2. Практические занятия проводятся в аудиториях кафедры инженерной кибернетики.
3. Для самостоятельной работы используется электронная обучающая система Canvas.
4. Консультации по курсу проводятся преподавателем по календарному плану графику в аудиториях кафедры, а также с использованием средств дистанционного общения электронной обучающей системы Canvas.
5. Текущий контроль проводится как в электронной форме на компьютерах в дисплейных классах кафедры с использованием электронной обучающей системы Canvas, так и в очной форме на занятиях в аудиториях кафедры. Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. Подготовить к контрольной работе студента возможно при консультациях в системе смешанного обучения Canvas и консультациях на очных занятиях.
6. Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время проведения практических работ, защиты заданий.
7. Для самостоятельной работы студентам предоставляются дисплейные классы библиотеки НИТУ МИСИС. В процессе самостоятельной работы студенты используют электронную обучающую систему Canvas, в которую помещены Лекции, практические работы с разобранными примерами решений, вопросы для самоподготовки, списки тем для контрольных мероприятий, а также рекомендации и методические руководства.