

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Автоматизация развертывания и эксплуатации программного обеспе-  
чения»**

Направление подготовки  
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки  
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2023 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Оценочные материалы* – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

*Цель* – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

*Основная задача* – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают зачет. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для зачета включается один теоретический вопрос. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1 (индикаторы ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3), ПК-3 (индикаторы ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а так же в процессе сдачи зачета.

### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характери-

стик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

– эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

**Уровень сформированности** каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
ПК-1 (09.03.04) Владеет навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения, включая современные	<p><b>ПК-1.1 Руководит процессом разработки программного обеспечения</b> ЗНАТЬ: - методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию УМЕТЬ: - применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию</p> <p><b>ПК-1.2 Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения</b> ЗНАТЬ: - базовые способы проверки работоспособности программного обеспечения, а также наиболее простые способы интеграции программных модулей и компонентов УМЕТЬ: - проводить проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения</p>	1	Рубежный контроль.

1	2	3	4
	<p><b>ПК-1.3 Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения</b>  <b>ЗНАТЬ:</b>  - методологию внедрения программного обеспечения.  <b>УМЕТЬ:</b>  - осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему поддержки и адекватное обучение пользователей</p>		
<p><b>ПК-3</b>  (09.03.04/02 Программное обеспечение систем искусственного интеллекта)  Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах ИИ</p>	<p><b>ПК-3.1 Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов СИИ</b>  <b>ЗНАТЬ:</b>  - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений) объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops  <b>УМЕТЬ:</b>  - уметь настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретений знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке  <b>ПК-3.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта</b>  <b>ЗНАТЬ:</b>  - знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)  <b>УМЕТЬ:</b>  - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)  <b>ПК-3.3 Проводит тестирование си-</b></p>	<p>1</p>	<p>Рубежный контроль.  Домашнее задание.</p>

1	2	3	4
	<p><b>Систем искусственного интеллекта</b>  <b>ЗНАТЬ:</b>  - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта  <b>УМЕТЬ:</b>  - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя</p>		

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

<p><b>Критерии оценивания домашнего задания:</b>  <i>От 34 до 40 баллов:</i> студент выполнил задание полностью правильно, при выполнении задания проявил творческий подход и интересные технические решения; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; ответ носит самостоятельный характер.  <i>От 29 до 33 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил отдельные неточности (несущественные ошибки); ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.  <i>От 24 до 28 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил неточности и существенные ошибки; при аргументации ответа студент не применяет теоретические знания для объяснения допущенных ошибок, в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности.  <i>От 0 до 23 баллов:</i> студент не выполнил задание; в ответе на вопросы студент допускает ошибки в определении основных понятий; беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p>
<p><b>Критерии оценивания на рубежном контроле:</b>  <i>От 24 до 30 баллов:</i> студент выполнил задание полностью правильно; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; ответ носит самостоятельный характер.  <i>От 21 до 23 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил отдельные неточности (несущественные ошибки); ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.  <i>От 18 до 20 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил неточности и существенные ошибки; при аргументации ответа студент не применяет теоретические знания для объяснения допущенных ошибок, в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности.  <i>От 0 до 17 баллов:</i> студент не выполнил задание; в ответе на вопросы студент допускает ошибки в определении основных понятий; беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p>
<p><b>Критерии оценивания зачета (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы)</b>  <i>От 85 до 100 баллов:</i> студент глубоко и полно владеет содержанием учебного</p>

материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 71 до 84 баллов:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим аспирантом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 60 до 70 баллов:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 59 баллов:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; аспирант не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

### Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>			
6	1. Базовые компоненты DevOps	Рубежный контроль	<b>18/30</b>
		ИТОГО	<b>18/30</b>
12	2. Методология и практика DevOps для микросервисных приложений	Рубежный контроль	<b>18/30</b>
		Домашнее задание	<b>24/40</b>
		ИТОГО	<b>42/70</b>
		<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>60/100</b>

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты билетов рубежных контролей;
- типовое домашнее задание;

– перечень вопросов к зачету.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

### Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
технологии разработки программного обеспечения (объектно-ориентированная и визуальная)	Принципы обеспечения отказоустойчивости и масштабируемости микросервисных приложений
основные программные платформы и компоненты СИИ: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops	Описать жизненный цикл ПО с точки зрения процессов DevOps.
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем ИИ (Python, R, C++, C#)	Принципы обеспечения отказоустойчивости и масштабируемости микросервисных приложений
основные критерии качества систем ИИ, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования СИИ	Выполнить комплексную автоматизацию развертывания и эксплуатации микросервисного приложения в кластере Kubernetes с помощью BASIS с настройкой журналирования и мониторинга.

### Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем ИИ и проверять выполнение требований к системам ИИ со стороны пользователя	Выполнить комплексную автоматизацию развертывания и эксплуатации микросервисного приложения в кластере Kubernetes с помощью BASIS с настройкой журналирования и мониторинга.

## Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

Привести классификацию систем виртуализации и контейнеризации

Билет № 2

Описать жизненный цикл ПО с точки зрения процессов DevOps.

## Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

Принципы обеспечения отказоустойчивости и масштабируемости микросервисных приложений

Билет № 2

Описать процесс развертывания микросервисного приложения в кластере Kubernetes

### Перечень лабораторных работ

*Лабораторная работа 1.1.* Настройка виртуальных машин Linux и виртуальных сетей (часть 1).

*Цель работы:* Изучение особенностей настройки виртуальных машин и связей между ними. Практическое применение полученных знаний.

*Задание:*

Создать 3 виртуальных машины, установить и настроить ОС Linux, создать пользователей, создать и настроить виртуальную сеть между машинами.

*Лабораторная работа 1.2.* Настройка виртуальных машин Linux и виртуальных сетей (часть 2).

*Цель работы:* Изучение особенностей настройки виртуальных машин и связей между ними. Практическое применение полученных знаний.

*Задание:*

Создать 3 виртуальных машины, установить и настроить ОС Linux, создать пользователей, создать и настроить виртуальную сеть между машинами.

*Лабораторная работа 1.3.* Создание контейнеров Docker с использованием Docker-Compose. Настройка CI/CD в GitLab (часть 1).

*Цель работы:* Изучение особенностей создания образов-контейнеров Docker и настройки связи между ними. Практическое применение полученных знаний.

*Задание:*

На основе проекта из предыдущих курсов выполнить полную настройку CI/CD на кафедральном GitLab.

*Лабораторная работа 1.4.* Создание контейнеров Docker с использованием Docker-Compose. Настройка CI/CD в GitLab (часть 2).

*Цель работы:* Изучение настройки CI/CD в GitLab. Практическое применение полученных знаний.

*Задание:*

На основе проекта из предыдущих курсов выполнить полную настройку CI/CD на кафедральном GitLab.

*Лабораторная работа 1.5.* Настройка систем журналирования и мониторинга (часть 1).

*Цель работы:* Изучение настройки системы журналирования ELK. Практическое применение полученных знаний.

*Задание:*

На основе проекта из предыдущих курсов выполнить настройку системы журналирования на базе ELK и системы мониторинга на базе Zabbix, Prometheus и Grafana.

*Лабораторная работа 1.6.* Настройка систем журналирования и мониторинга (часть 2).

*Цель работы:* Изучение настройки системы мониторинга на базе Zabbix, Prometheus и Grafana. Практическое применение полученных знаний.

*Задание:*

На основе проекта из предыдущих курсов выполнить настройку системы журналирования на базе ELK и системы мониторинга на базе Zabbix, Prometheus и Grafana.

*Лабораторная работа 2.1.* Практические навыки работы с конфигурационным управлением (часть 1).

*Цель работы:* Изучение автоматизации с помощью Ansible.

*Задание:*

Автоматизировать задачи из лабораторных работ 1.1-1.6 с помощью Ansible.

*Лабораторная работа 2.2.* Практические навыки работы с конфигурационным управлением (часть 2).

*Цель работы:* Изучение автоматизации с помощью Ansible.

*Задание:*

Автоматизировать задачи из лабораторных работ 1.1-1.6 с помощью Ansible.

*Лабораторная работа 2.3* Развертывание кластера Kubernetes (часть 1).

*Цель работы:* Изучение развертывания с помощью Kubernetes.

*Задание:*

Развернуть полученное в рамках работ 2.1-2.2 решение на кластере Kubernetes.

*Лабораторная работа 2.4* Развертывание кластера Kubernetes (часть 2).

*Цель работы:* Изучение развертывания с помощью Kubernetes.

*Задание:*

Развернуть полученное в рамках работ 2.1-2.2 решение на кластере Kubernetes.

*Лабораторная работа 2.5* Выполнение практикума в среде BASIS (часть 1).

*Цель работы:* Изучение возможностей управления ресурсами BASIS.

*Задание:*

Управление ресурсами в BASIS. Повторение шагов 1.1-2.4 работ с использованием возможностей BASIS.

*Лабораторная работа 2.6* Выполнение практикума в среде BASIS (часть 2).

*Цель работы:* Изучение возможностей управления ресурсами BASIS.

*Задание:*

Управление ресурсами в BASIS. Повторение шагов 1.1-2.4 работ с использованием возможностей BASIS

### **Типовое домашнее задание**

Выполнить комплексную автоматизацию развертывания и эксплуатации микросервисного приложения в кластере Kubernetes с помощью BASIS с настройкой журналирования и мониторинга.

### **Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности или перезачета)**

1. DevOps и какие задачи они решают? Определение DevOps и следствия из определения. Общее представление об инфраструктуре.
2. Администрирование операционных систем и компьютерных сетей.
3. Системы хранения и базы данных.

4. Микросервисная архитектура. Виртуализация и контейнеризация.
5. Протоколы сериализации.
6. Жизненный цикл ПО, системы непрерывной интеграции.
7. Масштабируемость и отказоустойчивость.
8. Оркестрация контейнеров, безопасность, k8s технология.
9. Что такое RESTful, принципы его использования.
10. Заявки, жизненный цикл заявки. Идентификаторы заявок. Обработка таймаутов.
11. Проблема синхронизации в распределенных системах.
12. Асинхронное взаимодействие сервисов.
13. Map-Reduce.
14. Шардирование.

### **Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

#### **Текущий контроль успеваемости**

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашнее задание.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

#### **Промежуточная аттестация**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

#### **Зачет**

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

#### **Дифференцированный зачет**

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

#### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.