

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.04.04  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина **CALS – технологии в проектировании и управлении**  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления **09.04.04 Программная инженерия**  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю **Разработка программно-информационных систем**

факультет **Магистерской подготовки**  
наименование факультета, где ведется дисциплина

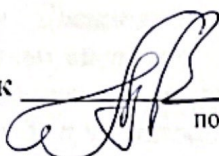
кафедра **Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем**  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная**, курс **2** семестр **3**.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Разработчик



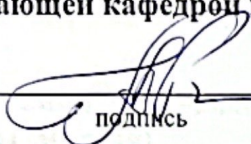
подпись

Айгумов Т.Г., зав. кафедрой ПОВТиАС  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

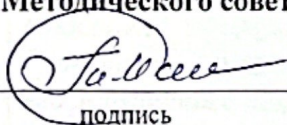
Айгумов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от 15.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета



подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 09 2021 г.

Декан факультета МП

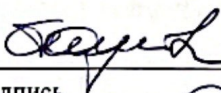


подпись

Ашуралиева Р.К.

ФИО

Начальник УО

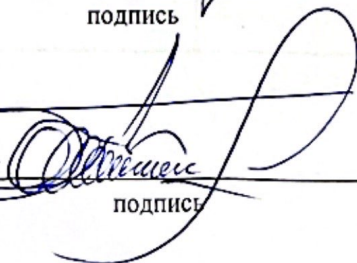


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора  
по учебной работе



подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы CALS-технологий» является приобретение знаний и навыков анализа, моделирования и развития информационных систем на основе концепции, стандартов и инструментария систем управления жизненным циклом.

Задачи изучения дисциплины: изучение основных понятий CALS-технологий; изучение основных этапов жизненного цикла изделий; приобретение навыка владения инструментальными средствами обеспечения жизненного цикла и методами их интеграции в информационные системы; освоение принципов и технологий применения CALS в деятельности предприятия.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы CALS-технологий» относится к элективным дисциплинам блока дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений ОП ВО. Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Дискретная математика», «Архитектура ЭВМ», «Информационные системы», «Инструментальные средства информационных систем». Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Стандартизация и сертификация в информационных системах», «Корпоративные информационные системы».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «CALS – технологии в проектировании и управлении» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта УК-2.2. Уметь: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ УК-2.3. Владеть навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах
ПК-5	Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	ПК-5.1. Знает методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений ПК-5.2. Умеет использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
ПК6	Понимание существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения	ПК-6.1. Знает методы верификации моделей программного обеспечения. ПК-6.2. Умеет использовать методы верификации моделей программного обеспечения.

### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 ЗЕТ / 180 ч	
Лекции, час	17	

Практические занятия, час	<b>17</b>	
Лабораторные занятия, час	<b>34</b>	
Самостоятельная работа, час	<b>112</b>	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )		

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	Лекция 1. Тема: «Предпосылки и причины возникновения CALS технологий» 1. Предпосылки и причины возникновения CALS технологий. 2. Описание процесса создания продукции. 3. Описание документооборота производственной фирмы. 4. Взаимодействие в информационной среде.	2	2	8	12				
2.	Лекция 2. Тема: «Жизненный цикл изделий» 1. Понятие жизненного цикла изделий. 2. Конструирование технических изделий. 3. Основные этапы разработки технических изделий. 4. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	2	2		12				
3.	Лекция 3. Тема: «Технологическая подготовка производства». 1. Технологическая подготовка производства. 2. Задачи, решаемые на этапе технологической подготовки производства. 3. Стандарты Единой системы технологической подготовки производства. 4. Этапы подготовки производства	2	2	8	12				
4.	Лекция 4. Тема: «Организация технологии производства». 1. Организация технологии производства. 2. Типы промышленного производства. 3. Специализация производства. 4. Производственный цикл.	2	2		12				

5.	Лекция № 5 Тема: «CALS - технологии» 1. CALS - технология - технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства. 2. Понятие САПР. CAD/CAM/CAE системы. Назначение и их интеграция с информационным обеспечением предприятия..	2	2	8	14				
6	Лекция № 6 Тема: «Основные аспекты внедрения CALS - технологий». 1. Основные аспекты внедрения CALS - технологий. 2. Описание задач, за счет которых сокращаются сроки поставки продукции на рынок. 3. Этапы реализации проектов по внедрению CALS технологий на предприятии..	2	2		14				
7	Лекция № 7 Тема: «Автоматизация проектирования» 1. Автоматизация проектирования. 2. Состав и функции автоматизированных систем наукоемкого машиностроения. 3. Организация информационных обменов на основе стандартов STEP. 4. PDM-системы управления проектными данными.	2	2	6	12				
8	Лекция № 8 Тема: «PLM системы» 1. Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий. 2. PLM системы. Задачи, выполняемые PLM системами. 3. Методики концептуального проектирования. Концептуальная модель. Методика «лучистого мышления», метод полиэкранного мышления, графические методики принятия решений, аналитические методы.	2	2		12				

<b>9</b>	Лекция №9 Тема: «Математическое обеспечение CALS-технологий» 1. Математическое обеспечение CALS - технологий. 2. Модели и алгоритмы взаимодействия различных систем и их компонентов в CALS-технологиях. К этим моделям относятся методы структурного и имитационного моделирования, методы планирования и управления процессами, распределения ресурсов и т.п.	1	1	4	12				
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-9 тема							
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен - 3 семестр							
<b>1 семестр</b>		17	17	34	112				

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторных занятия (1 семестр)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№ 1-2	Лаб работа №1. Технологическая подготовка производства	8	-	-	№1-9
2	№ 2-3	Лаб работа №2. Организация технологии производства	8	-	-	№1-9
3	№ 4-5	Лаб работа №3. CALS - технологии	8	-	-	№1-9
4	№ 6-7	Лаб работа №4. Автоматизация проектирования	6	-	-	№1-9
5	№ 7-9	Лаб работа №5. PLM системы	4	-	-	№1-9
<b>ИТОГО</b>			34	-		

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (3 семестр)	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Предпосылки и причины возникновения CALS технологий	12	-	-	№1-9	Реферат
2	Жизненный цикл изделий	12	-	-	№1-9	Реферат
3	Технологическая подготовка производства	12	-	-	№1-9	Реферат
4	Организация технологии производства	12	-	-	№1-9	Реферат
5	CALS - технологии	14	-	-	№1-9	Реферат
6	Основные аспекты внедрения CALS - технологий	14	-	-	№1-9	Реферат
7	Автоматизация проектирования	12	-	-	№1-9	Реферат
8	PLM системы	12	-	-	№1-9	Реферат
9	Математическое обеспечение CALS-технологий	12	-	-	№1-9	Реферат
ИТОГО		112	-	-	-	



## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках курса «CALS – технологии в проектировании и управлении» широко используются следующие подходы, формы и методы обучения:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в подгруппах при формировании и закреплении знаний;
- **лично-ориентированное обучение** – форма обучения, где во главу угла ставится личность обучающегося, ее самобытность, самоценность, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем;
- **проблемно-ориентированный подход** - подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание обучаемых на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **междисциплинарный подход** - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Кроме того, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 20% аудиторных занятий.

При проведении занятий используются и традиционные технологии, в частности, в каждом разделе курса выделяются наиболее важные моменты, на которых акцентируется внимание обучаемых. При чтении лекций по всем разделам программы теоретический материал иллюстрируется большим количеством примеров программ, что позволяет сделать изложение более наглядным и продемонстрировать обучаемым приемы программирования.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

№№ п/п	Виды занятия	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
<b>Основная</b>				
1	Лк, лб, пз, срс	Фатхутдинов Р. А. Организация производства : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов 3-е изд., перераб. и доп.- Москва : ИНФРА-М, 2010 .- 544 с. : ил. (Высшее образование) Рек. МО В пер .Библиогр.: с. 542-544 . ISBN 978-5-16-002832-3 : 204-27.	+	+
2	Лк, лб, пз, срс	Самойлова, Е. М. Основы CALS-технологий : учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-0225-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86703.html">https://www.iprbookshop.ru/86703.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/86703">https://doi.org/10.23682/86703</a>	+	+
3	Лк, лб, пз, срс	Берг, Д. Б. Модели жизненного цикла : учебное пособие / Д. Б. Берг, Е. А. Ульянова, П. В. Добряк ; под редакцией О. И. Никонов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1311-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/65946.html">https://www.iprbookshop.ru/65946.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	+	+
4	Лк, лб, пз, срс	Контроль и автоматизированное управление качеством продукции : учебно-методическое пособие / С. Е. Алешичев, М. Б. Абугов, В. А. Балюбаш, Ю. Г. Стегаличев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 50 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/67225.html">https://www.iprbookshop.ru/67225.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	+	+
5	Лк, лб, пз, срс	Ехлаков, Ю. П. Модели и алгоритмы управления жизненным циклом программного продукта : монография / Ю. П. Ехлаков, Д. Н. Бараксанов, Е. А. Янченко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 196 с. — ISBN 978-5-86889-661-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/72135.html">https://www.iprbookshop.ru/72135.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	+	+
6	Лк, лб, пз, срс	Герасимов, Д. С. Жизненный цикл инноваций. Модели и технологии управления в российских условиях : монография / Д. С. Герасимов, А. И. Шинкевич, М.	+	+

		В. Леонова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2116-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79287.html">https://www.iprbookshop.ru/79287.html</a> .		
7	Лк, лб, пз, срс	Акимова, О. Ю. Интегрированная логистическая поддержка на этапах жизненного цикла продукции : лабораторный практикум / О. Ю. Акимова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 203 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106879.html">https://www.iprbookshop.ru/106879.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	+	+

Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы; вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы; база научно-технической информации ВИНТИ РАН.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer -
2. <http://cals.ru/additional/e-magazine> - Журнал Технологии PLM и ИЛП
3. <https://www.osp.ru/os/2000/09/178132> - Открытые системы. СУБД
4. <http://www.iprbookshop.ru>. - Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks».
5. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
6. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
7. <http://www.studentlibrary.ru/> – электронно-библиотечная система «Консультант Студента».
8. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека.
9. <http://profstandart.rosmintrud.ru/> – программно-аппаратный комплекс "Профессиональные стандарты".

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий имеется комплект технических средств обучения в составе:

- интерактивная доска Smart Tehnologies Smart Board V280;
- моноблок ASUS V2201-BUK (2201-BC022M) Celeron N3050/1GGz/4Gb/500Gb/21.5” FHD/int Intel HD/DVD-SM/Wi-Fi\_BT Cam/KB+M/DOS Black;
- проектор ViewSonic PJD6221 DLP2700 Lumens XGA(1024x768) 2800:1 2.7kg, Audio in\out, Brilliant color.

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

#### Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных

образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

1. ....Изменений нет.....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 15.06.2022 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

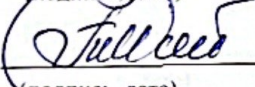
Согласовано:

Декан ФМП

  
(подпись, дата)

Р.К. Ашуралиева, к.ф.н.  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС  
факультета

  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

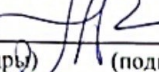
## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023/2024 учебный год.

1. ....Изменений нет.....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 16.06.2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  Т.Г. АйгуMOV, к.э.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

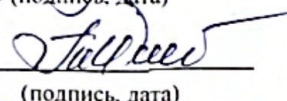
Согласовано:

Декан ФМП

  
(подпись, дата)

Р.К. Ашуралиева, к.ф.н.  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС  
факультета

  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)