

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Александровна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени  
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.06.2026 17:21:01

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о.декана факультета  
математики и компьютерных наук  
имени профессора Н.И. Червякова  
Т. А. Грובה

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Методы математических доказательств**

|                           |                                                                        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки    | 01.03.02 – Прикладная математики и информатика                         |
| Направленность (профиль)  | Компьютерные технологии:<br>программирование и искусственный интеллект |
| Год начала обучения       | 2026                                                                   |
| Форма обучения            | очная                                                                  |
| Реализуется во 2 семестре |                                                                        |

## **Введение**

1. Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы математических доказательств ».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Методы математических доказательств ».

3. Разработчик: Семёнова Н.Ф., доцент кафедры математического моделирования

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Ляхов П.А., заведующий кафедрой математического моделирования

Члены комиссии:

Журавлёва И.А., доцент кафедры математического моделирования

Андрухив Л.В., доцент кафедры математического моделирования

Представитель организации-работодателя: Подопригора Н.Б., генеральный директор ООО «медицина ИТ»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

# **1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Компетенция<br>(ии), индикатор<br>(ы)                                                                                                                                                      | Уровни сформированности компетенци(ий),                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                            | Минимальный<br>уровень не<br>достигнут<br>(Неудовлетвори<br>тельно)<br>2 балла                                                                                                              | Минимальный<br>уровень<br>(удовлетворитель<br>но)<br>3 балла                                                                                                               | Средний<br>уровень<br>(хорошо)<br>4 балла                                                                                                                                                                    | Высокий<br>уровень<br>(отлично)<br>5 баллов                                                                                                                                                                                               |
| <b>Компетенция: УК-1</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |
| ИД-1 ук-1<br>выделяет<br>проблемную<br>ситуацию,<br>осуществляет ее<br>многофакторны<br>й анализ и<br>диагностику на<br>основе<br>системного<br>подхода;                                   | С трудом<br>выделяет<br>проблемную<br>ситуацию,<br>осуществляет<br>ее<br>многофакторны<br>й анализ и<br>диагностику на<br>основе<br>системного<br>подхода;                                  | Слабо выделяет<br>проблемную<br>ситуацию,<br>осуществляет ее<br>многофакторный<br>анализ и<br>диагностику на<br>основе<br>системного<br>подхода;                           | В основном<br>правильно<br>выделяет<br>проблемную<br>ситуацию,<br>осуществляет<br>ее<br>многофактор<br>ный анализ и<br>диагностику<br>на основе<br>системного<br>подхода                                     | Выделяет<br>проблемную<br>ситуацию,<br>осуществляе<br>т ее<br>многофактор<br>ный анализ и<br>диагностику<br>на основе<br>системного<br>подхода                                                                                            |
| ИД-2 ук-1<br>осуществляет<br>поиск, отбор и<br>систематизацию<br>информации<br>для<br>определения<br>альтернативных<br>вариантов<br>стратегических<br>решений в<br>проблемной<br>ситуации; | С трудом<br>осуществляет<br>поиск, отбор и<br>систематизаци<br>ю информации<br>для<br>определения<br>альтернативны<br>х вариантов<br>стратегических<br>решений в<br>проблемной<br>ситуации; | Демонстрирует<br>слабые навыки<br>систематизации<br>информации для<br>определения<br>альтернативных<br>вариантов<br>стратегических<br>решений в<br>проблемной<br>ситуации; | Владеет<br>навыками<br>осуществлять<br>поиск, отбор<br>и<br>систематизац<br>ию<br>информации<br>для<br>определения<br>альтернативн<br>ых вариантов<br>стратегическ<br>их решений в<br>проблемной<br>ситуации | В полном<br>объеме<br>владеет<br>навыками<br>осуществлят<br>ь поиск,<br>отбор и<br>систематизац<br>ию<br>информации<br>для<br>определения<br>альтернативн<br>ых<br>вариантов<br>стратегическ<br>их решений<br>в<br>проблемной<br>ситуации |

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-3 УК-1<br>определяет и<br>оценивает риски<br>возможных<br>вариантов<br>решений<br>проблемной<br>ситуации,<br>выбирает<br>оптимальный<br>вариант её<br>решения. | С трудом<br>определяет и<br>оценивает<br>риски<br>возможных<br>вариантов<br>решений<br>проблемной<br>ситуации,<br>выбирает<br>оптимальный<br>вариант её<br>решения. | Демонстрирует<br>слабые умения<br>определять и<br>оценивать риски<br>возможных<br>вариантов<br>решений<br>проблемной<br>ситуации,<br>выбирает<br>оптимальный<br>вариант её<br>решения. | В<br>достаточном<br>объеме<br>определяет и<br>оценивает<br>риски<br>возможных<br>вариантов<br>решений<br>проблемной<br>ситуации,<br>выбирает<br>оптимальный<br>вариант её<br>решения | В полном<br>объеме<br>определяет и<br>оценивает<br>риски<br>возможных<br>вариантов<br>решений<br>проблемной<br>ситуации,<br>выбирает<br>оптимальны<br>й вариант её<br>решения |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Номер задания | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Компетенция |
|---------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1             | б)               | Предложение, принимаемое без доказательства, называется<br>а) определением<br>б) аксиомой<br>в) теоремой                                                                                                                                                                                                | УК -1       |
| 2             |                  | Дайте определение теоремы.                                                                                                                                                                                                                                                                              | УК -1       |
| 3             | достаточным      | Впишите пропущенное слово в нужном падеже.<br>Пусть А - некоторое суждение. Всякое суждение, из которого А следует, называется<br>..... условием для А.                                                                                                                                                 | УК -1       |
| 4             | необходимым      | Впишите пропущенное слово в нужном падеже.<br>Пусть А - некоторое суждение. Всякое суждение, которое вытекает из А, называется ..... условием для А.                                                                                                                                                    | УК -1       |
| 5             |                  | Какие теоремы называются обратными друг другу ?                                                                                                                                                                                                                                                         | УК -1       |
| 6             |                  | Как из теоремы $A \Rightarrow B$ получить обратную ?                                                                                                                                                                                                                                                    | УК -1       |
| 7             |                  | Пусть суждения А и В таковы, что из каждого из них вытекает другое $A \Leftrightarrow B$ .<br>Каким условием в этом случае каждое из суждений А, В является для другого?                                                                                                                                | УК -1       |
| 8             | аналитического   | Впишите пропущенное слово в нужном падеже.<br>Сущность ..... метода доказательства утверждений состоит в том, что исходным пунктом для доказательства требуемого утверждения является само это утверждение, которое путём логически обоснованных шагов сводится к утверждению, известному как истинное. | УК -1       |
| 9             | синтетического   | Впишите пропущенное слово в нужном падеже.<br>Сущность ..... метода доказательства состоит в том, что отыскиваются                                                                                                                                                                                      | УК -1       |

|    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |             | такие истинные утверждения, которые можно было бы путём логически обоснованных шагов преобразовать в данное утверждение (требуемое утверждение).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 10 |             | Какие два основных вида умозаключений Вы знаете?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | УК -1 |
| 11 |             | Какой вид умозаключения называют дедукцией ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК -1 |
| 12 |             | Какой вид умозаключения называют индукцией ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК -1 |
| 13 |             | Какое умозаключение называется неполной индукцией ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК -1 |
| 14 |             | Какое умозаключение называется полной индукцией ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | УК -1 |
| 15 |             | Какой характер по отношению к конкретным объектам носят заключения, полученные по аналогии ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК -1 |
| 16 |             | Какую роль в науке играют заключения, полученные по аналогии ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | УК -1 |
| 17 | изоморфными | <p>Впишите пропущенное слово в нужном падеже.</p> <p>Пусть даны две системы объектов <math>S</math> и <math>S'</math>, причём в первой определены отношения <math>F_k(x_1, x_2, \dots)</math>, <math>k=1, 2, \dots, n</math>, а во второй отношения <math>F'_k(x'_1, x'_2, \dots)</math>, <math>k=1, 2, \dots, n</math>.</p> <p>Системы <math>S</math> и <math>S'</math> с указанными на них отношениями называются ..... (обозначение <math>S \cong S'</math>), если между ними существует такое взаимно однозначное соответствие</p> $x' = \varphi(x), \quad x = \psi(x')$ <p>(где <math>x</math> - произвольный элемент <math>S</math>, а <math>x'</math> - произвольный элемент <math>S'</math>), что из наличия <math>F_k(x_1, x_2, \dots)</math> вытекает <math>F'_k(x'_1, x'_2, \dots)</math> и наоборот.</p> | УК -1 |
| 18 |             | Как логически связаны между собой высказывания $A$ и $\bar{A}$ ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | УК -1 |

|    |                             |                                                                                               |       |
|----|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 19 |                             | Когда истинно двойное отрицание ?                                                             | УК -1 |
| 20 |                             | Сформулируйте закон отрицания отрицания.                                                      | УК -1 |
| 21 |                             | Какие две теоремы называются взаимно противоположными ?                                       | УК -1 |
| 22 |                             | Укажите теорему, которая называется противоположной обратной для теоремы $B \Rightarrow A$ .  | УК -1 |
| 23 |                             | Как логически связаны между собой теоремы $A \Rightarrow B$ и $\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$ ? | УК -1 |
| 24 |                             | Как логически связаны между собой прямая и противоположная обратной теоремы ?                 | УК -1 |
| 25 |                             | Что служит основой метода доказательства от противного ?                                      | УК -1 |
| 26 |                             | Как метод доказательства от противного применяется теоретически ?                             | УК -1 |
| 27 |                             | Как метод доказательства от противного применяется на практике ?                              | УК -1 |
| 28 | Неполная и полная индукция. | Укажите два основных вида индуктивных умозаключений.                                          | УК -1 |

### **Критерии оценивания компетенций\***

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.*

*Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он с трудом выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода; с трудом осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; с трудом определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.*