

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b5559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)**

Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры высшей алгебры,  
математического анализа и геометрии

Протокол от «9» февраля 2023 г., № 6

Зав. кафедрой Наумова /Кондратьева Г.В./

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Основы современного школьного курса математики

Направление подготовки (специальности) 44.04.01 Педагогическое образование

Профиль (программа подготовки, специализация) Современное математическое образование

Мытищи  
2023

## Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы<sup>1</sup>

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                             | Этапы формирования                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| СПК – 2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования      | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа |
| СПК – 4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания<sup>2</sup>

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                        | Описание показателей                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания       | Шкала оценивания                                                                       |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| СПК-2                   | Пороговый                | 1.Работа на учебных занятиях<br>2.Самостоятельная работа | <i>Знать:</i><br>знать содержание преподаваемого предмета, приемы решения задач<br><i>Уметь:</i><br>пользоваться языком математики, логически строить решение задач, собирать и систематизировать практический материал | конспект, доклад, реферат | Шкала оценивания конспекта.<br>Шкала оценивания доклада.<br>Шкала оценивания реферата. |

<sup>1</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

<sup>2</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

|       |                 |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                                                                                                                             |
|-------|-----------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Продвину<br>тый | 1.Работа на<br>учебных<br>занятиях<br>2.Самостоятел<br>ьная работа | <p><i>Знать:</i><br/>сущность и значение математики в развитии современного информационного общества; содержательные идеи, идейные и логические связи понятий; методы и приемы решения задач</p> <p><i>Уметь:</i><br/>насыщать дополнительным учебно-развивающим материалом содержание преподаваемого предмета; логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, собирать и анализировать информацию по конкретной проблеме</p> <p><i>Владеть:</i><br/>терминологическим аппаратом, способами осмысления и критического анализа научной информации; навыками применения современного инструментария для решения исследовательских задач; современными методами сбора, обработки и анализа данных; методами представления результатов анализа.</p> | устный<br>опрос,<br>выполнение<br>расчетной<br>работы,<br>конспект | Шкала<br>оценивания<br>конспекта.<br>Шкала<br>оценивания<br>устного<br>опроса.<br>Шкала<br>оценивания<br>выполнения<br>расчетной<br>работы. |
| СПК-4 | Порог<br>овый   | 1.Работа на<br>учебных<br>занятиях<br>2.Самостоя<br>тельная работа | <p><i>Знать:</i> методы изучения элементарной математики в профильной школе, требования к оформлению исследовательских работ при решении учебно-исследовательских задач</p> <p><i>Уметь:</i><br/>насыщать дополнительным учебно-развивающим материалом содержание преподаваемого предмета; осуществлять отбор методов решения задач, осуществлять поиск способа решения задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | конспект,<br>доклад,<br>реферат                                    | Шкала<br>оценивания<br>конспекта.<br>Шкала<br>оценивания<br>доклада.<br>Шкала<br>оценивания<br>реферата.                                    |

|  |                 |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                                                                                             |
|--|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Продвину<br>тый | 1. Работа на<br>учебных<br>занятиях<br>2. Самостоятел<br>ьная работа | <p><i>Знать:</i><br/>методы изучения элементарной математики в профильной школе, требования к оформлению исследовательских работ при решении учебно-исследовательских задач, этапы реализации методов при решении исследовательских задач</p> <p><i>Уметь:</i><br/>насыщать дополнительным учебно-развивающим, исследовательским материалом содержание преподаваемого предмета; планировать и осуществлять самостоятельную деятельность по решению поисково-исследовательских задач</p> <p><i>Владеть:</i><br/>средствами контроля выполнения исследовательских работ, способами осмысления и критического анализа информации</p> | устный<br>опрос,<br>выполнение<br>расчетной<br>работы,<br>конспект | Шкала<br>оценивания<br>конспекта.<br>Шкала<br>оценивания<br>устного<br>опроса.<br>Шкала<br>оценивания<br>выполнения<br>расчетной<br>работы. |
|--|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Описание шкал оценивания

### Шкала оценивания устного опроса

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Баллы    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Если студент излагает материал последовательно и грамотно, делает необходимые обобщения и выводы.                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 балла  |
| Если студент излагает материал неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы. | 1 балл   |
| Если студент не раскрывает основного содержания учебного материала, демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала,                                                                                                                                                                                             | 0 баллов |

|                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя. |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Шкала оценивания конспекта.

| Баллы | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2     | Текст работы логически выстроен и математически грамотно изложен, ясен весь ход рассуждения. Имеются ответы на все поставленные вопросы, и они изложены научным языком, с применением терминологии, принятой в изучаемой дисциплине. Представлены доказательства необходимых теорем и следствий из них |
| 1     | Текст работы логически выстроен, математически грамотно изложен. Имеются ответы не на все поставленные вопросы, они изложены с применением терминологии, принятой в изучаемой дисциплине. Представлены доказательства не всех необходимых теорем и следствий из них.                                   |
| 0     | Текст работы не соответствует теме или отсутствуют адекватность передачи первоисточника и доказательность материала                                                                                                                                                                                    |

### Шкала оценивания расчетной работы.

| Критерий оценивания                                                                        | Баллы     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Если студент правильно решил все задания и обосновал полученные результаты                 | 10 баллов |
| Если студент правильно решил все задания, но не смог обосновать все полученные результаты  | 9 баллов  |
| Если студент правильно решил 80% всех заданий и обосновал полученные результаты            | 8 баллов  |
| Если студент правильно решил 80% всех заданий, но не смог обосновать полученные результаты | 7 баллов  |
| Если студент правильно решил 60-70%                                                        | 6 баллов  |

|                                                                                                |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| всех заданий и обосновал полученные результаты                                                 |                                                                                  |
| Если студент правильно решил 60-70% всех заданий, но не смог обосновать полученные результаты  | 5 баллов                                                                         |
| Если студент правильно решил 50% всех заданий и обосновал полученные результаты                | 4 балла                                                                          |
| Если студент правильно решил 50% всех заданий и обосновал не все полученные результаты         | 3 балла                                                                          |
| Если студент правильно решил менее 50% всех заданий и смог обосновать полученные результаты    | 2 баллов                                                                         |
| Если студент правильно решил менее 50% всех заданий и не смог обосновать полученные результаты | 0-1 баллов (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов). |

### **Шкала оценивания рефератов.**

| Оценка      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9-10 баллов | доклад по теме составлен самостоятельно, продемонстрировано умение излагать материал последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7-8 баллов  | доклад по теме удовлетворяет требованиям на оценку в 10 баллов, но в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание доклада (в зависимости от количества и степени имеющихся недочётов)                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5-6 баллов  | доклад по теме удовлетворяет требованиям на оценку в 8 баллов, но при этом допущены один–два недочёта при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя, или допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя, или может быть недостаточно полно развернута аргументация (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов) |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-4 балла | неполно, непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, или студент не может применить теорию в новой ситуации                                                |
| 2 балла   | не раскрыто основное содержание учебного материала, обнаружено непонимание наиболее важной части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые исправлены после нескольких замечаний преподавателя                                                                                                                                                                      |
| 1 балл    | не раскрыто основное содержание учебного материала, обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; доклад является плагиатом других докладов более чем на 70%. |
| 0 баллов  | не раскрыто основное содержание учебного материала, обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; доклад является плагиатом других докладов более чем на 90%. |

### **Критерии оценивания докладов.**

| Оценка    | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 балла   | доклад по теме составлен самостоятельно, продемонстрировано умение излагать материал последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3-4 балла | доклад по теме удовлетворяет требованиям на оценку в 5 баллов, но при этом допущены один–два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя, или допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя, или в докладе может быть недостаточно полно развернута аргументация |



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 балла  | неполно, непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя |
| 1 балл   | непоследовательно раскрыто содержание материала, обнаружено непонимание наиболее важной части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые исправлены после замечаний преподавателя                                                                             |
| 0 баллов | не раскрыто основное содержание учебного материала, обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя                                   |

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Текущий контроль

*СПК – 2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования*

*Знать:* сущность и значение математики в развитии современного информационного общества;  
содержательные идеи, идейные и логические связи понятий; методы и приемы решения задач

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на пороговом уровне<sup>3</sup>

#### Тематика рефератов (1 семестр).

1. «Наивная» и аксиоматическая теория множеств. Аксиоматика Цермело –

<sup>3</sup> Указываются отдельно по уровням, в случае если формулировки ЗУВ различаются в зависимости от уровней сформированности компетенций.

Френкеля.

2. Упорядочивание и симметризация коммутативных полугрупп. Расширение полуколец.
3. Система натуральных чисел, как система Пеано. Полнота, независимость и непротиворечивость системы аксиом Пеано.
4. Теоретико-множественная модель аксиом Пеано.
5. Система целых чисел как алгебраическое расширение системы натуральных. Непротиворечивость и полнота алгебраического определения системы целых чисел.
6. Система рациональных чисел как алгебраическое расширение системы целых чисел. Непротиворечивость и полнота алгебраического определения системы рациональных чисел.
7. Непротиворечивость и полнота определения системы действительных чисел. Дедекиндова модель системы действительных чисел.
8. Сравнение подходов к определению действительного числа.
9. Расширение поля действительных чисел.
10. Сравнение подходов к определению комплексного числа.
11. Теорема Фробениуса.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на продвинутом уровне

### **Тематика рефератов (1 семестр).**

1. Аксиоматическое определение линейной функции, свойства, теорема существования и единственности.
2. Аксиоматическое определение показательной функции, свойства, теорема существования и единственности.
3. Аксиоматическое определение логарифмической функции, свойства, теорема существования и единственности.
4. Аксиоматическое определение степенной функции, свойства, теорема существования и единственности.
5. Определение тригонометрических функций на языке гомоморфизмов групп.
6. Классификация элементарных уравнений. Общие методы решения. Решение целых уравнений.
7. Связь между разрешимостью алгебраических уравнений в радикалах и выполнимостью геометрических построений.
8. Задача о разрешимости уравнений.
9. Различные подходы к определению действительного числа.
10. Комплексные числа как алгебра ранга 2.
11. Подходы к определению комплексных чисел.

*Уметь:* насыщать дополнительным учебно-развивающим материалом содержание преподаваемого предмета; логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, собирать и анализировать информацию по конкретной проблеме.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на пороговом уровне<sup>4</sup>

### Задания расчетной работы.

1.

$$5 \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\sin^2 x} + 4 \cdot 5^{\cos 2x} = 25^{\frac{\sin 2x}{2}}.$$

1) а) Решите уравнение  $\left[\frac{1}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

б) Найдите все корни на промежутке

2) а) Решите уравнение  $4^{\cos 2x} + 4^{\cos^2 x} = 3$ .

б) Найдите все корни на промежутке  $\left[\frac{3}{4}; 1\right]$ .

3) а) Решите уравнение

$$\log_2 (3 \sin x - \cos x) + \log_2 \cos x = 0.$$

б) Найдите все корни на промежутке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

4) а) Решите уравнение

$$\log_{\cos 2x - \sin 2x} (1 - \cos x - \sin x) = 1.$$

б) Найдите все корни на промежутке  $\left[-\frac{8\pi}{7}; \frac{7\pi}{8}\right]$ .

5) Решить неравенства:

---

<sup>4</sup> Указываются отдельно по уровням, в случае если формулировки ЗУВ различаются в зависимости от уровней сформированности компетенций.

$$\log_x(x-3)^4+1\leq \log_{x+2}(x-3)^2+\log_x(x+2)^2.$$

$$\log_2\left(\left(7^{-x^2}-3\right)\cdot\left(7^{-x^2+16}-1\right)\right)+\log_2\frac{7^{-x^2}-3}{7^{-x^2+16}-1}>\log_2\left(7^{7-x^2}-2\right)^2.$$

$$4x+8\sqrt{2-x^2}>4+(x^2-x)\cdot 2^x+2^{x+1}\cdot x\sqrt{2-x^2}.$$

$$\left(\frac{15}{14}\right)^{\lfloor x+7\rfloor}<\left(\frac{15}{14}\right)^{\lfloor x^2-3x+2\rfloor}.$$

$$\log_{\frac{x^2-18x+91}{90}}\left(5x-\frac{3}{10}\right)\leq 0.$$

$$\sqrt{1-\log_5(x^2-2x+2)}<\log_5(5x^2-10x+10).$$

$$\log_{2-5x}3+\frac{1}{\log_2(2-5x)}\leq \frac{1}{\log_6(6x^2-6x+1)}.$$

$$\log_2(5-x)\cdot \log_{x+1}\frac{1}{8}\geq -6.$$

$$\log_x(1-2x)\leq 3-\log_{\frac{1}{x}-2}x.$$

$$\frac{\log_5(x^2-4x-11)^2-\log_{11}(x^2-4x-11)^3}{2-5x-3x^2}\geq 0.$$

$$\log_x\left(\log_2(3-4^{x-1})\right)\leq 1.$$

$$\log_3(x+6)\leq (1-\log_{9x}(6-x))\cdot \log_3(9x).$$

$$\log_2 \sqrt{x-1} \cdot \log_{\sqrt{x-1}}(x+3) - \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \sqrt{x-1} \leq 2 + \log_4 9.$$

$$\log_{2x}(x-4) \cdot \log_{x-1}(6-x) < 0.$$

$$\frac{\sqrt{6+x-x^2}}{\log_2(5-2x)} \leq \frac{\sqrt{6+x-x^2}}{\log_2(x+4)}.$$

$$\log_x(3-x) \cdot \log_x(4-x) - \log_x(x^2 - 7x + 12) + 1 \geq 0.$$

$$\frac{\log_2(2 \cdot 4^x - 11 \cdot 2^x + 9)}{x+3} \leq 1.$$

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на продвинутом уровне

### Задания расчетной работы.

1. Основанием четырехугольной пирамиды  $SABCD$  служит параллелограмм  $ABCD$ . Точки  $K$ ,  $L$ ,  $M$  принадлежат ребрам  $SA$ ,  $SB$ ,  $SC$  соответственно и делят эти ребра в отношениях  $2:1$ ,  $1:2$ ,  $3:1$ , считая от вершины пирамиды. Пересекает ли плоскость ребро? Если да, то в каком отношении она делит это ребро?

2. Даны два параллелограмма  $ABCD$  и  $AMKN$ , причем вершины  $M$  и  $N$  второго параллелограмма лежат на сторонах  $AB$  и  $AD$  соответственно первого. Прямые  $BN$  и  $DM$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что точки  $E$ ,  $K$ ,  $C$  лежат на одной прямой и найдите отношение, в котором точка  $K$  делит отрезок  $CE$ , считая от точки  $C$ . Когда точка  $K$  будет серединой отрезка  $CE$ ?

3. Точки  $M$ ,  $N$  и  $K$  делят ребра  $AB$ ,  $AD$ ,  $AA_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  в отношении  $1:3$ , считая от вершины  $A$ . Найдите отношение, в котором плоскость  $MNK$  делит диагональ куба  $AC_1$ .

4. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Точка  $M$  делит ребро  $AA_1$  в отношении  $1:4$ , считая от вершины  $A$ , а точка  $N$  – ребро  $BB_1$  в отношении  $3:1$ , считая от вершины  $B$ ,  $O$  – точка пересечения диагоналей грани  $DCC_1 D_1$ . Постройте сечение  $OMN$  параллелепипеда плоскостью. В каких отношениях эта плоскость делит ребра  $CC_1$ ,  $DD_1$  и диагонали параллелепипеда?

5. Дан тетраэдр  $ABCD$ . Точки  $M$ ,  $N$  и  $K$  принадлежат ребрам  $AB$ ,  $BC$ ,  $AD$  соответственно; причем  $AK:KB=BN:NC=2:1$ ,  $AM:MD=3:1$ . Найдите отношение, в котором плоскость  $MNK$  делит ребро  $CD$ .

*Владеть:* терминологическим аппаратом, способами осмысления и критического анализа научной информации; навыками применения современного инструментария для решения исследовательских задач; современными методами сбора, обработки и анализа данных; методами представления результатов анализа.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на продвинутом уровне

### Задания расчетной работы.

1. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна и образует углы  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$  с плоскостями граней параллелепипеда. Найдите объем параллелепипеда.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна  $\sqrt{3}$ , боковое ребро составляет с высотой угол  $30^\circ$ . Плоскость  $\beta$  проходящая через вершину основания пирамиды, перпендикулярна противоположному боковому ребру и разбивает пирамиду на две части. а) Постройте сечение пирамиды плоскостью  $\beta$ . б) Определите объем прилегающей к вершине части пирамиды.
3. В треугольной пирамиде два ребра, исходящие из одной вершины, равны по  $\sqrt{3}$ , а все остальные ребра равны по 2. Найдите объем пирамиды.
4. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  с вершиной  $S$  сторона основания равна  $4\sqrt{3}$ . Через прямую  $AB$  проведено сечение перпендикулярное ребру  $SC$ , площадь которого равна 18. Найдите длину бокового ребра пирамиды и её объем.
5. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AB = BC = 8$ ,  $BB_1 = 6$ . Точка  $K$  — середина ребра  $BB_1$ , точка  $P$  — середина ребра  $C_1 D_1$ . Найдите: а) площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $K$  и  $P$  параллельно прямой  $BD_1$ ; б) объем большей части параллелепипеда, отсекаемой от него этой плоскостью.

СПК – 4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования

*Знать:* методы изучения элементарной математики в профильной школе, требования к оформлению исследовательских работ при решении учебно-исследовательских задач, этапы реализации методов при решении исследовательских задач

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на пороговом уровне<sup>5</sup>

### Тематика рефератов (2 семестр).

1. Арифметическое и геометрическое определения пропорциональности отрезков, их сравнение.
2. Теорема Папа и ее следствия.
3. Аксиоматика Д. Гилберта.
4. Аксиоматика Г. Вейля.
5. Счисление симметрий и аксиоматика Ф. Бахмана.

---

<sup>5</sup> Указываются отдельно по уровням, в случае если формулировки ЗУВ различаются в зависимости от уровней сформированности компетенций.

6. Подгруппы группы движений.
7. Теорема Паппа (аффинный вариант) в свете свойств группы движений плоскости.
8. Группа преобразований подобия и её подгруппы.
9. Группа растяжений и структура векторного пространства.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на продвинутом уровне

### **Тематика рефератов (2 семестр).**

1. Элементы теории конических сечений.
2. Аксиоматическое и конструктивное определение площади многоугольника.
3. Равносоставленные и равновеликие фигуры.
4. Аксиоматическое и конструктивное определение меры плоской фигуры.
5. Сравнение различных подходов к определению понятия «вектор».
6. Связь между разрешимостью алгебраических уравнений в радикалах и выполнимостью геометрических построений.
7. Задача о разрешимости уравнений.
8. Различные подходы к определению действительного числа.
9. Комплексные числа как алгебра ранга 2.
10. Подходы к определению комплексных чисел.

*Уметь:* насыщать дополнительным учебно-развивающим, исследовательским материалом содержание преподаваемого предмета; планировать и осуществлять самостоятельную деятельность по решению поисково-исследовательских задач

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на пороговом уровне<sup>6</sup>

### **Тематика докладов.**

1. «Наивная» и аксиоматическая теория множеств. Аксиоматика Цермело – Френкеля.
2. Упорядочивание и симметризация коммутативных полугрупп. Расширение полуколец.
3. Система натуральных чисел, как система Пеано. Полнота, независимость и непротиворечивость системы аксиом Пеано.
4. Теоретико-множественная модель аксиом Пеано.
5. Система целых чисел как алгебраическое расширение системы

---

<sup>6</sup> Указываются отдельно по уровням, в случае если формулировки ЗУВ различаются в зависимости от уровней сформированности компетенций.

натуральных. Непротиворечивость и полнота алгебраического определения системы целых чисел.

6. Система рациональных чисел как алгебраическое расширение системы целых чисел. Непротиворечивость и полнота алгебраического определения системы рациональных чисел.

7. Непротиворечивость и полнота определения системы действительных чисел. Дедекиндова модель системы действительных чисел.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на продвинутом уровне

#### **Тематика докладов.**

1. Сравнение подходов к определению действительного числа.
2. Расширение поля действительных чисел.
3. Сравнение подходов к определению комплексного числа.
4. Теорема Фробениуса.
5. Аксиоматическое определение линейной функции, свойства, теорема существования и единственности.
6. Аксиоматическое определение показательной функции, свойства, теорема существования и единственности.
7. Аксиоматическое определение логарифмической функции, свойства, теорема существования и единственности.
8. Аксиоматическое определение степенной функции, свойства, теорема существования и единственности.

*Владеть:* средствами контроля выполнения исследовательских работ, способами осмысления и критического анализа информации

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-3 на продвинутом уровне

#### **Тематика докладов.**

1. Определение тригонометрических функций на языке гомоморфизмов групп.
2. Классификация элементарных уравнений. Общие методы решения. Решение целых уравнений.
3. Связь между разрешимостью алгебраических уравнений в радикалах и выполнимостью геометрических построений.
4. Задача о разрешимости уравнений.
5. Различные подходы к определению действительного числа.
6. Комплексные числа как алгебра ранга 2.
7. Подходы к определению комплексных чисел.



## Промежуточная аттестация

СПК – 2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования

*Знать:*

*сущность и значение математики в развитии современного информационного общества;*

*содержательные идеи, идейные и логические связи понятий; методы и приемы решения задач*

*Уметь:*

*насыщать дополнительным учебно-развивающим материалом содержание преподаваемого предмета; логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, собирать и анализировать информацию по конкретной проблеме*

*Владеть:*

*терминологическим аппаратом, способами осмысления и критического анализа научной информации; навыками применения современного инструментария для решения исследовательских задач; современными методами сбора, обработки и анализа данных; методами представления результатов анализа.*

Задания, необходимые для оценивания сформированности СПК-2

### Перечень вопросов к экзамену.

#### 1 семестр.

1. Предмет и характерные черты математики.
2. Аксиоматический метод в математике. Примеры аксиоматизации.
3. «Наивная» и аксиоматическая теория множеств. Аксиоматика Цермело – Френкеля.
4. Теоретико-множественное конструирование школьных математических понятий.
5. Упорядочивание и симметризация коммутативных полугрупп.
6. Расширение полуколец.
7. Система натуральных чисел, как система Пеано. Полнота, независимость и непротиворечивость системы аксиом Пеано.
8. Теоретико-множественная модель аксиом Пеано.
9. Система целых чисел как алгебраическое расширение системы натуральных. Непротиворечивость и полнота алгебраического определения системы целых чисел.
10. Система рациональных чисел как алгебраическое расширение системы целых чисел. Непротиворечивость и полнота алгебраического определения системы рациональных чисел.

11. Непротиворечивость и полнота определения системы действительных чисел. Дедекиндова модель системы действительных чисел.
12. Сравнение подходов к определению действительного числа.
13. Расширение поля действительных чисел.
14. Сравнение подходов к определению комплексного числа.
15. Теорема Фробениуса.
16. Аксиоматическое определение линейной функции, свойства, теорема существования и единственности.
17. Аксиоматическое определение показательной функции, свойства, теорема существования и единственности.
18. Аксиоматическое определение логарифмической функции, свойства, теорема существования и единственности.
19. Аксиоматическое определение степенной функции, свойства, теорема существования и единственности.
20. Определение тригонометрических функций на языке гомоморфизмов групп.
21. Классификация элементарных уравнений. Общие методы решения. Решение целых уравнений.
22. Задача о разрешимости уравнений.
23. Аксиоматические системы геометрии.
24. Аксиоматика Д. Гильберта евклидовой геометрии, общий обзор.
25. Аксиоматика Г. Вейля евклидовой геометрии, общий обзор.
26. Аксиоматика Ф. Бахмана евклидовой геометрии, общий обзор.
27. Движения пространства, основные свойства.
28. Осевая симметрия, основные свойства.
29. Основная теорема о движениях плоскости и её следствия.
30. Возможные виды движений плоскости.
31. Группа движений плоскости, её основные подгруппы. Основное свойство группы движений.

СПК – 4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования

*Знать:*

*методы изучения элементарной математики в профильной школе, требования к оформлению исследовательских работ при решении учебно-исследовательских задач, этапы реализации методов при решении исследовательских задач*

*Уметь:*

*насыщать дополнительным учебно-развивающим, исследовательским материалом содержание преподаваемого предмета; планировать и осуществлять самостоятельную деятельность по решению поисково-исследовательских задач*

*Владеть:*

*средствами контроля выполнения исследовательских работ, способами осмысления и критического анализа информации*

Задания, необходимые для оценивания сформированности СПК – 4

### **Перечень вопросов к экзамену 2 семестр.**

1. Теоремы Вариньона и Менелая.
2. Теоремы Чевы, Паппа и Дезарга.
3. Теорема Дезарга и ее связь с построением сечений многогранников методом следов.
4. Счисление симметрий. Теорема Паппа в свете счисления симметрий.
5. Теория пропорциональности на множестве пар отрезков в свете счисления симметрий.
6. Подобные преобразования (подобия) пространства. Основные свойства.
7. Растяжения пространства, основные свойства и возможные виды.
8. Основная теорема о подобиях плоскости.
9. Виды подобий плоскости. Группа подобий плоскости и её основные подгруппы.
10. Автоморфизмы группы параллельных переносов. Классы эквивалентности на множестве автоморфизмов.
11. Алгебра автоморфизмов группы параллельных переносов.
12. Группа параллельных переносов как векторное пространство над полем автоморфизмов этой группы.
13. Понятие угла в свете свойств группы движений.
14. Понятие ориентации в свете фундаментальных групп преобразований.
15. Векторная алгебра как аппарат доказательства теорем решения геометрических задач.
16. Понятие площади и объема.
17. Аксиоматическое и конструктивное определение площади многоугольника.
18. Равносоставленные и равновеликие фигуры.
19. Аксиоматическое и конструктивное определение меры плоской фигуры.
20. Сравнение различных подходов к определению понятия «вектор».
21. Связь между разрешимостью алгебраических уравнений в радикалах и выполнимостью геометрических построений.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

На экзамен выносится материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на практических занятиях. В экзаменационном билете имеются два вопроса. Экзамен проводится устно по экзаменационным билетам.

### **Шкала оценивания экзаменационного ответа**

| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Баллы</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует структурную взаимосвязь рассматриваемых тем и разделов дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. | 28-30        |
| Ставится, если студент, обнаруживает полное знание программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей образовательной деятельности.                                                                                                                                            | 19-27        |
| Ставится, если студент обнаруживает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допускает погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене.                                                                                                                                       | 11-18        |
| Ставится в том случае, если студент обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0-10         |

### **Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам

текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

| <b>Оценка по 100-балльной системе</b> | <b>Оценка по традиционной системе</b> |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 81 – 100                              | отлично                               |
| 61 - 80                               | хорошо                                |
| 41 - 60                               | удовлетворительно                     |
| 0 - 40                                | неудовлетворительно                   |