

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
« 21 » января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 В.И. Иванов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Математическая составляющая естественнонаучных дисциплин»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Добровольский Н.Н. доцент каф. ПМиИ, к.ф.-м.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Ограниченного множества вещественных чисел
2. Ограниченного сверху множества вещественных чисел
3. Ограниченного снизу множества вещественных чисел
4. Неограниченного множества вещественных чисел
5. Неограниченного сверху множества вещественных чисел
6. Неограниченного снизу множества вещественных чисел
7. Окрестности данной точки
8. ε - окрестности данной точки
9. Проколотой окрестности данной точки
10. Предельной точки числового множества

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Верхней грани числового множества
2. Нижней грани числового множества
3. Точной верхней грани числового множества
4. Точной нижней грани числового множества
5. Числовой последовательности
6. Ограниченной последовательности
7. Неограниченной последовательности
8. Монотонной последовательности
9. Предела последовательности
10. Бесконечно малой последовательности

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Докажите, что сходящаяся последовательность имеет только один предел.
2. Докажите, что сходящаяся последовательность ограничена.
3. Сформулируйте и докажите теоремы о пределах суммы, разности, произведения и частного двух последовательностей.

4. Докажите теорему о «двух милиционерах».
5. Докажите, что любая подпоследовательность сходится к a .
6. Докажите, что неубывающая ограниченная сверху последовательность имеет предел.
7. Докажите, что невозрастающая ограниченная снизу последовательность имеет предел.
8. Докажите теорему о вложенных отрезках.
9. Докажите теорему Больцано-Вейерштрасса.
10. Докажите, что фундаментальная последовательность является ограниченной

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Приведите примеры ограниченного и неограниченного множеств вещественных чисел.
2. Докажите неравенство Бернулли.
3. Сформулируйте отрицание к определению ограниченной последовательности.
4. Сформулируйте отрицание к определению "Число b называется пределом последовательности".
5. Сформулируйте отрицание к определению бесконечно малой последовательности.
6. Сформулируйте отрицание к определению бесконечно большой последовательности.
7. Сформулируйте отрицание к определению фундаментальной последовательности.
8. Сформулируйте отрицание к определению "Число b называется предельной точкой последовательности", используя понятие подпоследовательности.
9. Сформулируйте отрицание к определению "Число b называется предельной точкой последовательности", используя понятие окрестности.
10. Приведите пример последовательности, у которой есть одна предельная точка, но последовательность не является сходящейся.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. Определения: матрицы, основной и расширенной матриц, квадратной, диагональной, единичной, нулевой и треугольной, строчной и столбцовой, транспонированной матриц.
2. Линейные и нелинейные операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Их свойства.
3. Определения: перестановки чисел, числа инверсий в перестановке, определителя. Вычисление определителя второго порядка, третьего порядка. Основные свойства определителя (одно из них доказать). Критерий равенства нулю определителя квадратной матрицы (с доказательством). Теорема Лапласа и ее следствия.
4. Определения: минора порядка k , минора элемента матрицы и алгебраического дополнения матрицы, ранга матрицы, элементарных преобразований матрицы. Понятие системы m линейных уравнений с n неизвестными. Методы окаймляющих миноров и элементарных преобразований для нахождения ранга матрицы. Теорема об инвариантности ранга матрицы относительно элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре (формулировка).
5. Определения: линейного, однородного и неоднородного уравнения, решения СЛУ, совместной и несовместной СЛУ, определённой и неопределённой СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Критерий единственности решения СЛУ.
6. Эквивалентные СЛУ. Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса.
7. Определения невырожденной и обратной матрицы. Свойства обратной матрицы (с доказательством). Критерий существования обратной матрицы (с доказательством). Матричный

метод решения системы (вывод формулы). Метод Крамера (формулировка теоремы с доказательством).

8. Определения системы однородных уравнений, тривиального решения и нетривиального решения, фундаментальной системы решений. Условие существования нетривиальных решений. Свойства решений СЛОУ (с доказательством). Теорема существования ФСР.

9. Деление отрезка в данном отношении (с выводом формул). Определение проекции вектора на ось. Свойства проекций. Направляющие косинусы в декартовой системе координат: определение и вывод формул, свойство направляющих косинусов. Теорема о сведении линейных операций над векторами к таким же операциям над их одноименными координатами (с доказательством). Линейная зависимость и независимость свободных векторов. Критерий линейной зависимости двух свободных векторов (доказать) Критерий линейной зависимости трех свободных векторов (доказать). Понятие базиса. Теорема (о базисе) о разложении вектора по базису и единственности разложения.

10. Скалярное произведение векторов: определение и свойства (доказать). Скалярное произведение векторов в декартовой системе координат (с выводом формулы). Критерий ортогональности (перпендикулярности) векторов (доказать).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Определения: правой (левой) тройки векторов, векторного произведения. Свойства векторного произведения (доказать) и его геометрический смысл. Критерий коллинеарности векторов (с доказательством, используя векторное произведение векторов). Вычисление векторного произведения в декартовой системе координат (с выводом формулы).

2. Смешанное произведение трёх векторов: определение и свойства (доказать). Определение компланарных векторов. Критерий компланарности трёх векторов (доказать). Вычисление смешанного произведения в декартовой системе координат (с выводом формулы). Геометрический смысл смешанного произведения (доказать теорему о модуле смешанного произведения).

3. Линейное пространство: определение и примеры. Линейные подпространства: определение, критерий подпространства.

4. Понятия базиса и размерности линейного пространства. Определение линейной зависимости и независимости векторов линейного пространства. Критерий линейной зависимости векторов линейного пространства (доказать). Формула преобразования координат вектора линейного пространства при преобразовании его базиса (вывод).

5. Прямая линия на плоскости (вывод: общего уравнения прямой, канонических и параметрических уравнений прямых, проходящих через заданную точку параллельно вектору, канонических и параметрических уравнений прямых, проходящих через две заданные точки). Взаимное расположение прямых на плоскости (в случае задания их общими уравнениями или каноническими, с угловым коэффициентом).

6. Уравнение плоскости (вывод: общего уравнения плоскости, уравнения плоскости, проходящей через три точки, уравнения плоскости, проходящей через точку параллельно двум заданным неколлинеарным векторам). Исследование общего уравнения плоскости.

7. Прямая линия в пространстве: общее уравнение прямой в пространстве, канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через заданную точку параллельно вектору (вывод), канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через две заданные точки (вывод). Переход от общих уравнений к каноническим.

8. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: пересечение, перпендикулярность, параллельность, принадлежность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

9. Определение эллипса и свойства эллипса. Каноническое уравнение эллипса (вывод).
Определение гиперболы и свойства гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы в декартовой системе координат (вывод).
10. Определение параболы и свойства параболы. Каноническое уравнение параболы в декартовой системе координат (с выводом).