

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра прикладной математики и информатики

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 М.В. Грязев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Математическое моделирование физических процессов»**

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

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)

**Искусственный интеллект в кибербезопасности**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-02-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Скобельцын С.А. профессор, д.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 ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

1. Математическое моделирование движения сплошной среды.
2. Основные гипотезы. Переменные Лагранжа и Эйлера.
3. Индивидуальная, локальная, конвективная производные.
4. Тензоры деформаций и скоростей деформаций. Тензор напряжений.
5. Уравнение неразрывности в разных системах координат.
6. Уравнения движения сплошной среды.
7. Модели гидродинамики идеальной жидкости.
8. Основные уравнения движения идеальной жидкости.
9. Интеграл Бернулли.
10. Интеграл Лагранжа-Коши.

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

1. Интеграл Бернулли-Эйлера.
2. Потенциальное движение идеальной жидкости.
3. Модели гидродинамики вязкой жидкости.
4. Уравнения движения вязкой жидкости.
5. Закон и уравнение Навье-Стокса.
6. Течение Куэтта. Течение Пуазейля.
7. Уравнения движения в безразмерных величинах. Числа подобия.
8. Модели теории фильтрации.
9. Основные понятия фильтрационных течений.
10. Уравнение неразрывности в теории фильтрации.

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

1. Динамические уравнения фильтрации.
2. Фильтрационные течения, описываемые уравнением Лапласа.
3. Фильтрация газа.
4. Модели теории упругости.
5. Обобщенный закон Гука.

6. Анизотропные и изотропные упругие среды.
7. Уравнения теории упругости.
8. Постановка задач теории упругости.
9. Принцип Сен-Венана.
10. Основные задачи статики и динамики упругого тела.

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

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

1. Плоская задача теории упругости.
2. Модели теории пластичности и вязкоупругости.
3. Уравнения пластического состояния.
4. Механические свойства твердых тел.
5. Условия текучести.
6. Условие постоянства максимального касательного напряжения.
7. Условие постоянства интенсивности касательных напряжений.
8. Модели волновых процессов.
9. Модели задач распространения, излучения и дифракции звуковых волн.
10. Упругие волны. Продольные и поперечные волны.

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

1. Электромагнитные волны.
2. Уравнения электромагнитного поля.
3. Диэлектрическая проницаемость и проводимость.
4. Излучение электромагнитных волн.
5. Дифракционная формула Кирхгофа.
6. Модели теории тепломассопереноса.
7. Постановка начально-краевой задачи для уравнения переноса.
8. Метод энергетических неравенств.
9. Модели газодинамики.
10. Основные уравнения движения и их линеаризация.

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

1. Дозвуковое обтекание тонкого профиля.
2. Сверхзвуковое обтекание тонкого профиля.
3. Сверхзвуковое обтекание тонкого тела вращения при больших числах Маха.
4. Геометрическая интерпретация физических ковариантных и контравариантных компонент вектора.
5. Уравнения движения сплошной среды в напряжениях для традиционных систем координат.
6. Уравнения Эйлера в ортогональных системах координат.
7. Решение частных задач с использованием интегралов Бернулли, Лагранжа-Коши, Бернулли-Эйлера.
8. Задача об обтекании шара идеальной несжимаемой жидкостью.

9. Вывод формы закона Навье-Стокса для изотропной вязкой жидкости в произвольной криволинейной системе координат.
10. Решение задачи о движении вязкой жидкости в плоском слое.

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы) по дисциплине (модулю)**

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

1. Знакопеременные ряды, абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
3. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.
4. Интегрирование функции комплексного переменного.
5. Нахождение оригиналов для изображений с помощью вычетов.
6. Необходимое условие сходимости ряда. Критерий Коши (необходимое и достаточное условие сходимости ряда).
7. Нули аналитической функции. Ряд Тейлора и ряд Лорана.
8. О постановке задачи математической физики. Краевые и начальные условия и их физический смысл.
9. Основные признаки сходимости знакоположительных рядов.
10. Основные свойства преобразования Лапласа.

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

1. Понятие равномерной сходимости функционального ряда. Мажорантный признак Вейерштрасса.
2. Понятие функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана.
3. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Геометрический ряд.
4. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
5. Решение задачи Коши для уравнений колебания струны методом Даламбера.
6. Ряд Тейлора и ряд Маклорена, разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
7. Тригонометрические ряды (ряды Фурье). Разложение в ряд Фурье периодический функций.
8. Уравнение Пуассона и Лапласа, тип этих уравнений.
9. Уравнение теплопроводности, тип этого уравнения.
10. Функциональные ряды, область сходимости функциональных рядов. Равномерная сходимость. Теорема Вейерштрасса.

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

1. Задача о свободных колебаниях конечной струны. Метод Фурье.
2. Задача Коши для гиперболического уравнения. Формула Даламбера.
3. Интегральная формула Фурье.
4. Прямое и обратное преобразование Фурье.

5. Разностная схема для слабо нелинейного эллиптического уравнения.
6. Итерационный метод решения нелинейной разностной схемы.
7. О единственности и устойчивости решения задачи Дирихле.
8. Уравнение Лапласа в декартовой системе координат.
9. Решение задач о стационарном распределении температуры в шаре.
10. Интегральные уравнения. Основные понятия и определения. Классификация линейных интегральных уравнений.