

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Естественнонаучный институт  
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры  
«Химии»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

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

**«Обработка результатов химического эксперимента»**

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

по направлению подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**

с направленностью (профилем)

**Технология органического синтеза**

Форма обучения: очная

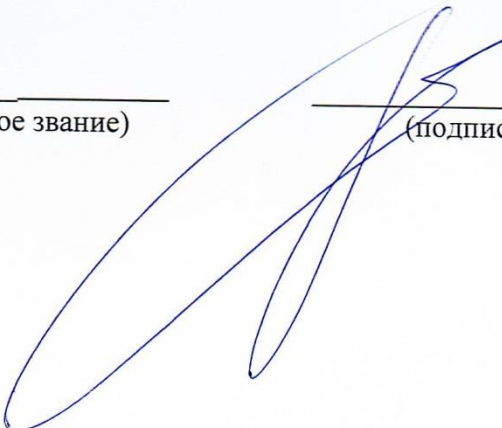
Идентификационный номер образовательной программы: 180301-01-23

Тула 2023 год

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

**Разработчик(и):**

Зайцев М.Г., доц.каф.химии, к.х.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.

## 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-5* (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-5.1*)

1. Порядок выступления 5 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?
2. В цехе работают три станка. Вероятность отказа в течение смены для станков соответственно равна 0,25, 0,2 и 0,45. Найти вероятность того, что в течение смены безотказно проработают первый и второй станок, а третий сломается.
3. На склад поступило 2500 изделий с первой фабрики и 4000 изделий со второй. Известно, что средний процент нестандартных изделий среди продукции первой фабрики равен 15%, второй – равен 20%. Найти вероятность того, что наудачу взятое со склада изделие будет нестандартным.
4. Турист, заблудившись в лесу, вышел на полянку, от которой в разные стороны ведут 5 дорог. Если турист пойдет по первой дороге, то вероятность выхода туриста из леса в течение часа составляет 0,6; если по второй – 0,3; если по третьей – 0,2; если по четвертой – 0,1; если по пятой – 0,1. Какова вероятность того, что турист пошел по первой дороге, если через час он вышел из леса?
5. Найти вероятность наступления события  $A$  менее 2 раза в 5 независимых испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,45
- 6.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции *ОПК-5* (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-5.2*)**

1. Из группы 25 человек необходимо выбрать 3 победителей лотереи, которые получают различные призы. Сколько существует способов это сделать?
2. На склад с трех предприятий поступает продукция первого и второго сорта. В продукции первого предприятия содержится 15% второсортных изделий, в продукции второго предприятия – 25%, в продукции третьего предприятия – 30%. Чему равна вероятность того, что среди трех взятых изделий (по одному из продукции каждого предприятия) изделие первого предприятия окажется первосортным, а изделия второго и третьего предприятий – второсортными.
3. В тире имеется пять винтовок, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,15, 0,65, 0,17, 0,8 и 0,9. Стрелок берет наудачу одну из винтовок. Найти вероятность попадания в цель. С какой вероятностью стрелок взял первую винтовку если он попал в цель
4. В магазине 5 холодильников. Вероятность выхода из строя каждого холодильника в течение года равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года ремонта потребует 2 холодильника.
5. Студент сдает три экзамена. Вероятность успешной сдачи первого экзамена 0,85, второго – 0,75, третьего – 0,55. Найти вероятность того, что он не сдаст менее 2 экзаменов.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции *ОПК-5* (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-5.3*)**

1. Какое количество элементарных событий соответствует случайному испытанию: проведение качественного анализа?
2. При проведении количественного определения сульфат ионов гравиметрическим методом были получены следующие количества осадков сульфата бария: 0.23, 0.27, 0.19г. Вычислить среднее значение и доверительный интервал
3. При проведении потенциометрического титрования было определено количество ионов водорода в растворе, равное 0,0157моль. Внесенное количество соляной кислоты составляло 0,0125 моль – вычислить абсолютную и относительную погрешность определения.
4. При проведении количественного определения сульфат ионов гравиметрическим методом были получены следующие количества осадков сульфата бария: 0.123, 0.115, 0.119г. Вычислить среднее значение и стандартное отклонение.
5. При проведении потенциометрического титрования было определено количество ионов водорода в растворе, равное 0,0257моль, стандартное отклонение составило 0,01моль

Внесенное количество соляной кислоты составляло 0,0375 моль. Присутствует ли систематическая ошибка?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.1)**

1. Для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины используют

- 1) Выборочное среднее
- 2) Выборочную дисперсию
- 3) Стандартное отклонение
- 4) Относительное стандартное отклонение

2. Привести формулу для расчета выборочной дисперсии, рассчитанного для выборки из  $n$  параллельных измерений.

3. Привести определение доверительной вероятности.

4. Привести формулу для расчета доверительного интервала, рассчитанного для выборки из  $n$  параллельных измерений.

5. Для выявления систематической погрешности с использованием СО проводят

- 1) Простой тест Стьюдента
- 2) Модифицированный тест Стьюдента
- 3) Q- критерий
- 4) F- критерий Фишера

6. Как изменить используемый шрифт в программе Sigma Plot?

7. В чем отличие программ Excel и Sigma Plot?

8. Как изменить число десятичных знаков в числе, отображаемом в программе MS Excel?

9. Как вычислить стандартное отклонение для выборочной совокупности результатов с использованием формулы в MS Excel?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.2)**

1. Привести тестовую статистику для простого теста Стьюдента.

2. Для оценки значимости различий средних двух выборок используют

- 1) Простой тест Стьюдента
- 2) Модифицированный тест Стьюдента

- 3) Q- критерий
- 4) F- критерий Фишера

3.Привести тестовую статистику для пункта 7.

4.Что такое предел обнаружения? Дать определение.

5. Привести формулу, связывающую предел обнаружения и стандартное отклонение холостого опыта.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.3)**

- 1) Привести расчетную формулу для определения коэффициента чувствительности градуировочной зависимости.
- 2) Привести расчетную формулу для определения величины фонового сигнала для градуировочной зависимости, обработанной в координатах уравнения прямой
- 3) Даны пары значений величин аналитического сигнала (нА/мин) и концентрации определяемого компонента (моль/дм<sup>3</sup>). В каких единицах измерения выражается тангенс угла наклона градуировочной прямой?
- 4) Чем отличаются 2 характеристики – предел обнаружения и нижняя граница определяемых содержания?
- 5) Какое выражение связывает предел обнаружения и нижнюю границу определяемых содержаний?
- 6) С использованием какого программного обеспечения можно рассчитать величину стандартного отклонения для выборки результатов аналитического сигнала?
- 7) Как определить величину коэффициента чувствительности с использованием MS Excel?
- 8) Как определить величину коэффициента чувствительности с использованием Sigma Plot?
- 9) Как вычислить среднее значение выборки с использованием MS Excel в автоматическом режиме?
- 10) Как отобразить планки погрешностей на градуировочном графике?
- 11) С использованием программы Sigma Plot провести выбор наиболее подходящего уравнения для аппроксимации полученной градуировочной зависимости
- 12) Как выбрать уровень значимости  $\alpha$  при вычислении доверительного интервала
- 13) Чем обуславливается различие в величине доверительного интервала, рассчитанного с использованием MS Excel и с использованием расчётных формул?

14) Как изменить положение подписи данных на градуировочной зависимости в программе MS Excel ?

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

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-5.1*)**

1. Для оценки воспроизводимости в химическом анализе используют
  - 1) Выборочное среднее
  - 2) Выборочную дисперсию
  - 3) Стандартное отклонение
  - 4) Относительное стандартное отклонение
2. Привести формулу для расчета относительного стандартного отклонения, рассчитанного для выборки из  $n$  параллельных измерений.
3. Привести определение доверительной вероятности.
4. Привести формулу для расчета доверительного интервала, рассчитанного для выборки из  $n$  параллельных измерений.
5. Для выявления систематической погрешности при сравнении новой и стандартной методик используют
  - 1) Простой тест Стьюдента
  - 2) Модифицированный тест Стьюдента
  - 3) Q- критерий
  - 4) F- критерий Фишера

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-5.2*)**

1. Привести тестовую статистику для критерия Фишера.
2. Для оценки однородности двух выборок по воспроизводимости используют
  - 1) Простой тест Стьюдента
  - 2) Модифицированный тест Стьюдента
  - 3) Q- критерий
  - 4) F- критерий Фишера
3. Привести тестовую статистику для пункта 7.

4. Что такое предел обнаружения? Дать определение.

5. Привести формулу, связывающую предел обнаружения и стандартное отклонение холостого опыта.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-5.3)**

- 1) Привести расчетную формулу для определения коэффициента чувствительности градуировочной зависимости.
- 2) Привести расчетную формулу для определения величины фонового сигнала для градуировочной зависимости, обработанной в координатах уравнения прямой
- 3) Даны пары значений величин аналитического сигнала (нА/мин) и концентрации определяемого компонента (моль/дм<sup>3</sup>). В каких единицах измерения выражается тангенс угла наклона градуировочной прямой?
- 4) Чем отличаются 2 характеристики – предел обнаружения и нижняя граница определяемых содержания?
- 5) Какое выражение связывает предел обнаружения и нижнюю границу определяемых содержаний?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.1)**

1. С использованием какого программного обеспечения можно рассчитать величину стандартного отклонения для выборки результатов аналитического сигнала?
2. Как определить величину коэффициента чувствительности с использованием MS Excel?
3. Как определить величину коэффициента чувствительности с использованием Sigma Plot?
4. Как вычислить среднее значение выборки с использованием MS Excel в автоматическом режиме?
5. Как отобразить планки погрешностей на градуировочном графике?
- 6.



**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции *ОПК-6* (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-6.2*)**

- 1) С использованием программы Sigma Plot провести выбор наиболее подходящего уравнения для аппроксимации полученной градуировочной зависимости
- 2) Как выбрать уровень значимости  $\alpha$  при вычислении доверительного интервала
- 3) Чем обуславливается различие в величине доверительного интервала, рассчитанного с использованием MS Excel и с использованием расчётных формул?
- 4) Как изменить положение подписи данных на градуировочной зависимости в программе MS Excel ?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции *ОПК-6* (контролируемый индикатор достижения компетенции *ОПК-6.3*)**

- 1) Как изменить используемый шрифт в программе Sigma Plot?
- 2) В чем отличие программ Excel и Sigma Plot?
- 3) Как изменить число десятичных знаков в числе, отображаемом в программе MS Excel?
- 4) Как вычислить стандартное отклонение для выборочной совокупности результатов с использованием формулы в MS Excel?