ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ И БИОМЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Аналитические методы и приборы экологического контроля»

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ОПОП академического бакалавриата

«Биотехнические системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань, 2023 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий лабораторных работах. При оценивании результатов освоения лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	**Контролируемые разделы (темы) дисциплины**	**Код контролируемой компетенции (или её части)**	**Вид, метод, форма оценочного мероприятия**
1	Аналитические методы контроля.	ПК-1.3	Экзамен
2	Методы и приборы для анализа газов.	ПК-1.3	Экзамен, лабораторная работа
3	Методы и приборы для анализа жидкостей.	ПК-1.3	Экзамен, лабораторная работа
4	Методы расчета устройств отбора и подготовки пробы.	ПК-1.3	Экзамен
5	Экологические фотометрические приборы и системы.	ПК-1.3	Экзамен, лабораторная работа
6	Экологические приборы для хроматографического анализа.	ПК-1.3	Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.

2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.

3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.

4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам.

5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена, используется пятибалльная оценочная шкала:

«Отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к лабораторным занятиям по дисциплине

1) Какие области электромагнитного излучения используются в аналитической химии?

2) Как связаны между собой величины пропускания и оптической плотности?

3) Что показывает молярный коэффициент поглощения?

4) Какая зависимость называется спектром поглощения? Какая область спектра является оптимальной для проведения анализа?

5) Какие методы определения концентраций целесообразно применять при серийных фотоометрических анализах?

6) Какие источники излучения используются в фотоэлектроколориметре и в атомно-абсорбционном спектрометре?

7) Как производится идентификация спектральных линий при качественном атомно-эмиссионном спектральном анализе?

8) Что называется спектральной линией?

9) Что называется аналитической парой линий?

10) Для определения каких параметров предназначены квантометры?

Вопросы к экзамену по дисциплине

1) Основные понятия и классификация газоанализаторов.
2) Общие и конструктивные требования к газоанализаторам.
3) Обобщенная структурная схема термокондуктометрическго газоанализатора.
4) Обобщенная схема термохимического газоанализатора.
5) Устройства отбора пробы.
6) Магнитные газоанализаторы.
7) Оптические газоанализаторы.
8) Электрохимические газоанализаторы.
9) Ионизационный газоанализатор.
10) Методы анализа жидкостей.
11) Принципы построения анализатора водородного показателя.
12) Принципы построения полярографа.
13) Принципы построения анализаторов дымности.
14) Приборы для хроматографического анализа.
15) Оценка аналитической надежности методов экологического контроля.
16) Способы выражения концентрации вещества.
17) Методы расчета динамических характеристик анализаторов.
18) Емкостное запаздывание.
19) Транспортное запаздывание.
20) Краткие основы фотометрии.
21) Основные источники погрешностей анализаторов.
22) Анализаторы для атомно-абсорбционного анализа.
23) Методы электрической и оптической компенсации газоанализаторов.
24) Аналитическая аппаратура для экологических исследований.
25) Варианты оптических схем спектрофотометров и колориметров.
26) Основные методики градуировки анализаторов.
27) Методы градуировочного графика, молярного коэффициента поглощения, добавок.
28) Основные требования к фотоприемникам.
29) Обобщенная схема измерительного канала газоанализатора.
30) Температурная коррекция показаний анализатора.
31) Вопросы техники безопасности при проектировании анализаторов.
32) Основные методы автоматизированного мониторинга атмосферного воздуха.

Вопросы для базовых тестовых заданий по курсу
«Аналитические методы и приборы экологического контроля»

1. Основные параметры и характеристики анализаторов

1. Анализатор – это автоматическое устройство, предназначенное для:
   1. определения количественного и качественного состава вещества;
   2. анализа мочи;
   3. взятия пробы крови из вены или из пальца;

4. подготовки пробы к процессам измерения.

2. Проба - это:
1. весовая концентрация драгоценных металлов в составе деталей данного прибора или устройства;
2. минимальное количество вещества, необходимое для анализа;
3. раствор с известной концентрацией примеси, используемый для построения градуировочного графика;
4. количество твердого вещества, растворенного в жидкости.

3. Интерференция результатов анализа - это:
1. сопоставление результатов анализа, полученных различными методами;
2. сравнение результатов анализа с эталонным методом;
3. разброс результатов анализа относительно среднего значения;
4. влияние лекарственных препаратов на результаты анализа.

4.Транспортное запаздывание – это:
1. время, отсчитываемое от момента начала анализа до появления устойчивых изменений показаний анализатора;
2. время проведения одного анализа;
3. время, необходимое для доставки пробы от места отбора до входа в корпус анализатора;
4. интервал времени, соответствующий появлению пика газа-носителя на хроматограмме.

5. Постоянной времени анализатора называется время, которое соответствует показанию анализатора от установившейся величины в процентах , равное:
1. 50%;
2. 63,2%;
3. 75%;
4. 100%.

6. Время установления (t_y) связано с постоянной времени анализатора (τ) соотношением:
1. $t_y = 4\,\tau$;
2. $t_y = 5\,\tau$;
3. $t_y = 6\tau$;
4. t_y не зависит от τ.

7. Концентратомер – это:
1. приспособление для построения градуировочного графика;
2. приспособление для определения площади хроматографического пика;
3. электронный блок хроматографа, предназначенный для расчета концентрации компонента;
4. прибор для определения природы и состава вещества, находящегося в жидкой фазе.

8. Весовая концентрация газа с увеличением давления и постоянной температуре:
1. остается постоянной;
2. уменьшается;
3. увеличивается;
4. сначала увеличивается, потом уменьшается.

9. Объемная концентрация газа при условии идеального поведения газа:
12. увеличивается с давлением, уменьшается с температурой;
13. уменьшается с температурой, увеличивается с давлением;

14. увеличивается как с температурой, так и с давлением;
15. не меняется с давлением и температурой.

10. Что такое градуировка анализатора:
1. установление соответствия между показаниями анализатора и концентрацией определяемого компонента;
2. установление нулевого напряжения на выходе анализатора;
3. установление соответствия между входным током (напряжением) и выходным напряжением (током) анализатора;
4. установление соответствия между показаниями анализатора и температурой пробы.

2. Газоанализаторы

1. Как зависят показания анализатора, основанного на измерении теплопроводности от давления газовой смеси:
1. увеличиваются с ростом давления;
2. остаются постоянными;
3. уменьшаются с ростом давления;
4. имеют максимумы и минимумы.

2. Как зависят показания анализатора, основанного на измерении теплопроводности от колебаний расхода газовой смеси:
1. не зависят в случае диффузионных камер;
2. не зависят в случае проточных камер;
3. практически не зависят;
4. увеличиваются с уменьшением расхода смеси.

3. Мерой содержания кислорода в анализаторе, основанном на термомагнитном принципе является:
1. величина термомагнитной конвекции;
2. напряженность магнитного поля;
3. температура газа;
4. давление газа .

4. Как известно показания термомагнитного анализатора кислорода зависят от температуры. Чему равна ошибка измерения концентрации при изменении температуры газа в пределах ± 10 К :
1. ± 10 %;
2. ± 20 %;
3. ± 5 %;
4. ± 1 %.

5. Какой из приведенных ниже анализаторов можно отнести к категории «недопускающих наклона корпуса относительно уровня земли»:
1. оптикоакустический газоанализатор;
2. термокондуктометрический газоанализатор;
3. дымомер;
4. термомагнитный газоанализатор.

3. Оптические методы

1. Коэффициент пропускания света при фотометрических методах анализа, соответствующий минимуму относительной погрешности измерений, равен:

1. 0,22;
2. 1,0;
3. 0,37;
4. зависит от температуры и давления пробы.

2. Метод дифференциальной фотометрии основан на сравнении двух интенсивностей света:

1. прошедших через анализируемый раствор неизвестной концентрации и окрашенный раствор известной концентрации, имеющий меньшую оптическую плотность;
2. прошедших через анализируемый раствор неизвестной концентрации и растворитель;
3. прошедших через два окрашенных раствора известной концентрации;
4. прошедших последовательно через два раствора сравнения.

3. Инфракрасный газоанализатор имеет следующее существенное ограничение:

1. 10^{6} с;
2. 10^{3} с;
3. 10^{-6} - 10^{-10} с;
4. 10^{-15} с.

4. Какой из приведенных ниже методов фотометрического анализа имеет минимальную погрешность измерения :

1. метод молярного коэффициента;
2. метод добавок;
3. метод градуировочного графика;
4. погрешность всех методов примерно одинакова.

5. Фильтровая камера инфракрасного газоанализатора предназначена:

1. для ослабления влияния колебаний атмосферного давления, заполняется воздухом;
2. для ослабления влияния неизмеряемых компонентов, заполняется смесями газов содержащих эти компоненты;
3. для повышения чувствительности анализа, заполняется газом, концентрация которого определяется;
4. для ослабления влияния температуры окружающей среды, заполняется азотом.

6. Каким газом заполнена мерная камера оптикоакустического газоанализатора:

1. азотом;
2. воздухом;
3. газом, концентрация которого определяется;
4. водородом.

7. Оптикоакустический метод газового анализа основан на измерении:

1. акустических колебаний воздуха при засветке монохроматическим светом заданной длины волны;
2. колебаний атмосферного давления при постоянной температуре и освещенности;
3. температуры газа при постоянном давлении и освещенности;
4. колебаний температуры и давления газа с помощью измерительного конденсатора или микрофона.

8. Что является мерой концентрации CO_2 в инфракрасном газоанализаторе:

1. температура газа;
2. давление газа;

3. амплитуда колебаний мембраны датчика;
4. оптическая плотность газа.

9. В каких единицах измеряется дымность:
1. натуральный показатель ослабления;
2. оптическая плотность;
3. коэффициент пропускания;
4. температура дыма;

10. Для каких целей применяется оптическая, электрическая и газовая компенсация показаний газоанализатора:
1. для устранения влияния сопутствующих компонентов;
2. для устранения влияния температуры;
3. для устранения влияния расхода газа;
4. для компенсации постоянной составляющей выходного сигнала .

11. Какое основное требование предъявляется к конструкции оптических элементов измерительных камер инфракрасных анализаторов:
1. иметь максимальный коэффициент отражения света;
2. иметь максимальный коэффициент поглощения;
3. пропускать инфракрасное излучение без потерь в диапазоне требуемых длин волн;
4. иметь минимальный коэффициент линейного расширения.

12. Чему равна длина кюветы инфракрасного анализатора при анализе газов:
1. 3 - 5 мм;
2. может быть любая длина;
3. 300 – 500 мм;
4. зависит от выбранной длины волны света..

13. Чему равна длина кюветы инфракрасного анализатора при анализе жидкостей:
1. 300 – 500 мм
2. может быть любая длина;
3. 3 – 5 мм;
4. зависит от температуры жидкости.

14. Какой из перечисленных факторов вносит определяющий вклад в величину погрешности оптического анализатора:
1. длина волны источника света;
2. постоянство окраски пробы в процессе анализа;
3. стабильность источника света;
4. температура пробы.

15. Какая из перечисленных величин определяет чувствительность фотометрического метода анализа:
1. молярный коэффициент поглощения;
2. водородный показатель пробы;
3. оптическая плотность;
4. длина волны.

16. В каком диапазоне возможно измерение оптической плотности при фотометрических методах анализа:
1. от 0 до ∞;

2. от 0 до 6,0;
3. от 0,03 до 2,0;
4. от - ∞ до 0.

17. Для каких целей применяют метод базовой линии:
1. для калибровки газоанализатора;
2. в ИК- спектроскопии для определения линии 100% - пропускания;
3. для получения нулевой линии хроматограммы;
4. при построении градуировочного графика.

4. Хроматографические методы

1. Временем удерживания компонента называется интервал времени хроматограммы, отсчитываемый между:
1. началом ввода пробы и пиком газа-носителя;
2. началом ввода пробы и пиком последнего компонента;
3. пиками первого и последнего компонентов;
4. пиком газа-носителя и пиком соответствующего компонента.

2. Степенью разделения компонентов хроматограммы с пиками h_1 и h_2 ($h_1 > h_2$) и высотой минимума (h_{min}) называют величину, рассчитываемую по формуле:
1. $S= (h_2 – h_1) / h_2$;
2. $S= (h_1 – h_2) / h_1$;
3. $S = (h_2 – h_{min}) / h_2$;
4. $S= (h_{min} – h_1) / h_2$.

3. Как известно полнота разделения двух компонентов в хроматографии выражается с помощью критерия разделения К. Утверждение: « Разделение является полным» означает следующее условие:
1. К = 0;
2. К = - 1;
3. среди ответов нет правильного;
4. К = 1.

4. По какому из приведенных параметров хроматограммы можно определить концентрацию компонента:
1. высота минимума;
2. нулевая линия;
3. высота или площадь максимума;
4. время удерживания.

5. По какому из приведенных параметров хроматограммы можно определить природу компонента:
1. высота минимума;
2. нулевая линия;
3. высота пика;
4. время удерживания.

5. Электрохимические методы

1. К какой группе аналитических методов можно отнести полярографию:
1. оптические;

2. электрохимические;
3. хроматографические;
4. резонансные .

2. Каким преимуществом обладает разностный полярограф по сравнению с классическим:
   1. обладает большей чувствительностью;
   2. позволяет устранять влияние сопутствующих компонентов и емкостного тока;
   3. позволяет устранять влияние миграции ионов;
   4. обладает большей разрешающей способностью.
3. По какому из приведенных параметров полярограммы можно определить природу компонента:
   1. остаточный ток;
   2. потенциал разложения;
   3. потенциал полуволны;
   4. предельный ток.
4. По какому из приведенных параметров полярограммы можно определить концентрацию компонента:
   1. диффузионный ток;
   2. начальное напряжение;
   3. потенциал полуволны;
   4. потенциал разложения.
5. Для каких целей используется компенсатор полярографа? Для компенсации:
   1. остаточного тока;
   2. тока емкости двойного слоя;
   3. предельного тока;
   4. тока утечки.
6. В каком диапазоне потенциалов используют ртутные капающие электроды:
   1. от 0,3 до – 2,0 В;
   2. от -∞ до + ∞ В;
   3. от 0 до – 2,0 В;
   4. от 0,3 до 0 В.
7. В каком диапазоне потенциалов используют твердые микроэлектроды:
   1. от 0,3 до – 2,0 В;
   2. от 1,4 до – 0,1 В;
   3. от -∞ до + ∞ В;
   4. от 1,4 до -2,0 В.
8. Для каких целей используют электролитический ключ:
   1. для устранения миграции ионов;
   2. для устранения поляризации электрода;
   3. для увеличения чувствительности;
   4. для снижения активности ионов.

Составил
доцент кафедры
микро- и наноэлектроники _____ М.В. Зубков

Заведующий кафедрой МНЭЛ
д.ф.-м.н., доцент _____ В.Г Литвинов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ **15.10.26** 16:33 (MSK) Простая подпись