

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

**Фонд оценочных средств  
для изучения дисциплины**

Методы диагностики и анализа микро- и наноструктур

Направление подготовки  
**27.03.02 Управление качеством**

Профиль подготовки  
**Управление качеством в производственно-технологических системах**

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, изучающих дисциплину «Методы диагностики и анализа микро- и наноструктур».

Цель ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **27.03.02 Управление качеством**. Уровень высшего образования Бакалавриат (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. N 92. С изменениями и дополнениями от: 13 июля 2017 г.).

### 1. Формируемые компетенции по ФГОС ВО 27.03.02 «Управление качеством»

| Формируемые компетенции<br>(код компетенции, уровень (этап) освоения)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ПК-2, III уровень</b><br>способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги | <b>З (ПК-2) – III Знать:</b><br>подходы к описанию и повышению качества процессов жизненного цикла<br><b>У (ПК-2) – III Уметь:</b><br>анализировать и оценивать качество процессов жизненного цикла<br><b>В (ПК-2) – III Владеть:</b><br>навыками практического применения знаний этапов жизненного цикла |

### 2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### 2.1. Лекции

| №   | Этапы формирования компетенций   | Компетенции<br>ПК-2) – III | Оценочные средства |
|-----|--|----------------------------|--------------------|
| 1.  | Молекулярные наноструктуры   | +                          | Вопросы к зачету   |
| 2.  | Консервативная самоорганизация   | +                          | Вопросы к зачету   |
| 3.  | Процессы самосборки в наносистемах   | +                          | Вопросы к зачету   |
| 4.  | Взаимодействие света с веществом, характеристики светового излучения           | +                          | Вопросы к зачету   |
| 5.  | Хроматографические методы анализа  | +                          | Вопросы к зачету   |
| 6.  | Инфракрасная спектроскопия   | +                          | Вопросы к зачету   |
| 7.  | Микроскопы, микроскопические методы исследования веществ                       | +                          | Вопросы к зачету   |
| 8.  | Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), тонкая структура сигналов ЯМР | +                          | Вопросы к зачету   |
| 9.  | Масс-спектрометрия в биотехнологии   | +                          | Вопросы к зачету   |
| 10. | Рентгеновская кристаллография  | +                          | Вопросы к зачету   |
| 11. | Систематика спектров атомов и ионов  | +                          | Вопросы к зачету   |
| 12. | Мультиплетность и полный момент  | +                          | Вопросы к зачету   |
| 13. | Учет спин-орбитального взаимодействия  | +                          | Вопросы к зачету   |

|     |                                 |   |                  |
|-----|---------------------------------|---|------------------|
| 14. | Периодическая система элементов | + | Вопросы к зачету |
| 15. | <i>LS</i> и <i>jj</i> связи     | + | Вопросы к зачету |

## 2.2. Практические занятия

| №  | Этапы формирования компетенций        | Компетенции | Оценочные средства |
|----|---------------------------------------|-------------|--------------------|
|    |                                       | ПК-2) – III |                    |
| 1. | Газожидкостная хроматография          | +           | Вопросы к зачету   |
| 2. | Тонкослойная хроматография            | +           | Вопросы к зачету   |
| 3. | Систематика спектров атомов и ионов   | +           | Вопросы к зачету   |
| 4. | Мультиплетность и полный момент       | +           | Вопросы к зачету   |
| 5. | Учет спин-орбитального взаимодействия | +           | Вопросы к зачету   |
| 6. | Периодическая система элементов       | +           | Вопросы к зачету   |
| 7. | <i>LS</i> и <i>jj</i> связи           | +           | Вопросы к зачету   |

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания компетенций представлены в картах компетенций Приложение 1

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы.

Текущий контроль включает в себя - контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 проводится в середине семестра и учитывает выполнение практических заданий, посещаемость. Контрольная точка 2 проводится в конце семестра и учитывает выполнение практических заданий, посещаемость.

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля включает в себя:

- 1) Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

##### Практические задания

Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной

литературы.

Далее следует привести детальные методические рекомендации в зависимости от вида практического задания, например, описывающие методику выполнения задания /последовательность решения задачи и пр.

### **Критерии оценивания**

| Оценка     | Характеристика ответа  |
|------------|--|
| Зачтено    | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может последовательно объяснить ход выполнения |
| Не зачтено | Работа не выполнена.   |

#### *Критерии оценивания контрольной точки 1*

Аттестован: более 60% посещённых занятий, выполнено 3 практических задания.

Не аттестован: не выполнены требования к аттестации.

#### *Критерии оценивания контрольной точки 2*

Аттестован: более 60% посещённых занятий, выполнено 4 практических задания.

Не аттестован: не выполнены требования к аттестации.

### **5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с [Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ](#).

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения дисциплины в виде экзаменационной процедуры в устной форме по билетам, которые содержат два теоретических вопроса, направленных на результат «Знать», «Уметь» и «Владеть».

Оценка, выставляемая в зачетную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации включает в себя: вопросы к зачету

2) критерии оценивания

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

При подготовке к зачету вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на семинарских (практических) занятиях.

#### **Примерный перечень вопросов на зачёте:**

Билет 1

1. Свойства фотона
2. Использование эффекта аномального рассеяния рентгеновского излучения в структурных исследованиях

Билет 2

3. Свойства электрона
4. Явление аномального рассеяния рентгеновского излучения

Билет 3

5. Интерференция электронной волны в атоме
6. Рентгеновская кристаллография

Билет 4

7. Уравнение Шредингера
8. Масс-спектрометрия в биотехнологии  
Билет 5
9. Уровни энергии электрона в потенциальном ящике
10. Форма линии в ЯМР  
Билет 6
11. Уровни энергии электрона в потенциальном ящике
12. Спин-спиновая релаксация в ЯМР  
Билет 7
13. Уровни энергии электрона в потенциальном ящике
14. Спин-решеточная релаксация в ЯМР  
Билет 8
15. Электронные орбитали и электронные переходы
16. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие ядер в ЯМР  
Билет 9
17. Молекулярные орбитали в молекуле формальдегида
18. Тонкая структура сигналов ЯМР  
Билет 10
19. Электронные переходы в молекулах, метод ЛКАО–МО
20. Способы регистрации ЯМР  
Билет 11
21. Спектры поглощения некоторых биологически важных соединений
22. Магнитные моменты ядер и квантование уровней энергии в магнитном поле  
Билет 12
23. Характеристики светового излучения
24. Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса (ЯМР)  
Билет 13
25. Теория молекулярных спектров
26. Качественный и количественный анализ по ИК спектрам  
Билет 14
27. Электронные переходы в молекулах при поглощении и испускании фотонов
28. Колебательные спектры сложных соединений  
Билет 15
29. Количественные законы поглощения монохроматического света растворами
30. Поглощение ИК-излучения веществом  
Билет 16
31. Спектры пропускания и спектры поглощения ИК-излучения
32. Теоретические основы инфракрасной спектроскопии  
Билет 17
33. Измерение спектров поглощения: спектрофотометры
34. Дифференциальная (разностная) спектрофотометрия  
Билет 18
35. Качественный и количественный спектрофотометрический анализ
36. Ионообменная хроматография  
Билет 19

37. Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса (ЯМР)

38. Вытеснительный метод хроматографии

### Критерии оценивания

| Оценка     | Характеристика ответа   |
|------------|---|
| Зачтено    | обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; делает выводы и обобщения, выполняет практические задания с незначительными ошибками, поясняя ход выполнения. |
| Не зачтено | обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения, не выполняет практические задания.  |