

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине (модулю)

### **«Физические методы исследования»**

для направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направленность программы: Энерго- и ресурсосберегающие химические процессы производств

## 1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-2-	Знать	<p><i>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов анализа;</li> <li>- теорию, позволяющую описывать физические явления, которые послужили основой возникновения физического метода, возможности и ограничения методов, способ приготовления образцов для анализа.</li> </ul>	<p><i>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов анализа;</li> <li>- теорию, позволяющую описывать физические явления, которые послужили основой возникновения физического метода, возможности и ограничения методов, способ приготовления образцов для анализа.</li> </ul>	<p><i>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвития в следующих сферах:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов анализа;</li> <li>- теорию, позволяющую описывать физические явления, которые послужили основой возникновения физического метода, возможности и ограничения методов, способ приготовления образцов для анализа.</li> </ul>	Собеседование

	Уметь	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах:</i> - анализ полученных экспериментальных данных, оформление экспериментальных результатов; - интерпретация и оценка экспериментальных данных, идентификация веществ по их ЯМР спектрам; применение для определения структуры соединений ИКС, УФС, ЭПР, ЯМР.	<i>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах:</i> - анализ полученных экспериментальных данных, оформление экспериментальных результатов; - интерпретация и оценка экспериментальных данных, идентификация веществ по их ЯМР спектрам; применение для определения структуры соединений ИКС, УФС, ЭПР, ЯМР.	<i>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах:</i> - анализ полученных экспериментальных данных, оформление экспериментальных результатов; - интерпретация и оценка экспериментальных данных, идентификация веществ по их ЯМР спектрам; применение для определения структуры соединений ИКС, УФС, ЭПР, ЯМР.	Собеседование, решение задач, лабораторные работы
	Владеть	<i>Владеет навыками саморазвития и совершенствования в следующих сферах:</i> - навыки математической обработки экспериментальных результатов и представления полученных данных; - основы техники выполнения основных аналитических операций при регистрации спектров различными физическими методами анализа исследуемых веществ.	<i>Владеет навыками постоянного саморазвития и совершенствования в следующих сферах:</i> - навыки математической обработки экспериментальных результатов и представления полученных данных; - основы техники выполнения основных аналитических операций при регистрации спектров различными физическими методами анализа исследуемых веществ.	<i>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в следующих сферах:</i> - навыки математической обработки экспериментальных результатов и представления полученных данных; - основы техники выполнения основных аналитических операций при регистрации спектров различными физическими методами анализа исследуемых веществ.	

## **2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые

разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Методы определения электрического дипольного момента и колебательной спектроскопии	ОПК-2.1; ОПК-2.2.	<i>Контрольные вопросы, Задачи, Лабораторные работы, Презентации</i>
2	Методы электронной спектроскопии. Спектроскопия в видимой и УФ областях.	ОПК-2.1; ОПК-2.2.	<i>Контрольные вопросы, Задачи, Лабораторные работы, Презентации</i>
3	Резонансные методы и масс-спектрометрия	ОПК-2.1; ОПК-2.2.	<i>Контрольные вопросы, Задачи, Презентации</i>
4	Колебательно-вращательная и рентгеновская спектроскопия	ОПК-2.1; ОПК-2.2.	<i>Контрольные вопросы, Задачи, Презентации</i>

#### **Критерии и шкала оценивания докладов**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<i>Доклад сделан устно с использованием презентации, при этом имеются письменные тезисы, проанализированы отечественные и зарубежные литературные источники, интернет-ресурсы. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)</i>
«не зачтено»	<i>Доклад зачитан, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана, структура не просматривается, выводы либо отсутствуют либо сделаны частично.</i>

#### **Критерии и шкала оценивания задач**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<i>Задача решена верно, без математических ошибок, правильно выбраны рабочие формулы, единицы измерения физических величин приведены в необходимую форму и к единому знаменателю. График построен грамотно (нанесение точек, выбор масштаба, представление числовых значений и физических величин). Сделаны аргументирующие выводы.</i>

«не зачтено»	Задача решена с ошибками, есть замечания к расчетам, графику и т.д., или же задача не решена.
--------------	---

### **Критерии оценивания презентаций**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<p>1) оформление: шрифт должен легко читаться; размер шрифта должен подчеркивать важность информации; анимационные эффекты (если они присутствуют) не должны отвлекать внимание от информации, представленной на слайде;</p> <p>2) содержание: отсутствие грамматических, стилистических и ошибок в формулах; формулировка вывода по результатам проведенной работы; грамотное представление графиков, диаграмм, таблиц; соответствие заявленной теме и целям.</p>
«не зачтено»	<p>1) оформление: шрифт слишком мелкий, цвет выбран неудачно и слайд «нечитаемый» и переполнен картинками и информацией, присутствуют анимационные эффекты и украшающие элементы, не относящиеся к теме и отвлекающие от содержательной части слайда;</p> <p>2) содержание: присутствие грамматических, стилистических и ошибок в формулах; отсутствие вывода по результатам проведенной работы; некорректное представление графиков, диаграмм, таблиц; несоответствие заявленной теме и целям.</p>

### **Критерии оценивания лабораторной работы**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<p>1) оформление отчета: грамотное представление числовых значений в таблицах, графиков, лаконичность и точность в формулировке выводов, аккуратность, отсутствие орфографических, математических ошибок.</p> <p>2) содержание: достижение цели лабораторной работы и выполнение ее учебных задач.</p> <p>3) теоретическая часть: правильные ответы не менее на 6 из 10 вопросов по изучаемой теме.</p>
«не зачтено»	<p>1) оформление отчета: неграмотное представление числовых значений в таблицах, графиков, слишком объемный и неточный вывод, неаккуратность, наличие орфографических, математических ошибок;</p> <p>2) содержание: недостижение цели лабораторной работы и невыполнение ее учебных задач.</p> <p>3) теоретическая часть: правильные ответы менее чем на 6 из 10 вопросов по изучаемой теме.</p>

### **Критерии оценивания собеседования**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<p>1) понимание: знание и понимание раздела дисциплины, по которому поставлен вопрос и базовых фундаментальных терминов;</p> <p>2) формулировка ответа: полный ответ на поставленный вопрос, умение привести конкретный практический пример;</p> <p>3) сумма правильных ответов: не менее 60 % правильных ответов.</p>
«не зачтено»	<p>1) понимание: незнание и непонимание раздела дисциплины, по которому поставлен вопрос и базовых фундаментальных терминов;</p>

	2) формулировка ответа: неполный ответ на поставленный вопрос, неумение привести конкретный практический пример; 3) сумма правильных ответов: менее 60 % правильных ответов.
--	---

### **2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в виде экзамена используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Шкала и критерии оценивания, а также уровень освоения компетенций представлены ниже, в таблице.

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

##### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Единицы измерения дипольных моментов.
2. Что такое поляризуемость молекулы? Какова природа поляризуемости? Единицы измерения поляризуемости молекул.

3. Что такое поляризация диэлектрика? В чем причина поляризации диэлектриков?
4. Запишите уравнение Дебая, поясните физический смысл величин входящих в уравнение. Для каких молекул и в какой области шкалы электромагнитных волн правомерно применять данное уравнение?
5. Запишите уравнение Клаузиуса-Моссотти, поясните физический смысл величин входящих в уравнение. Для каких молекул и в какой области шкалы электромагнитных волн правомерно применять это уравнение?
6. Какие принципы квантовой механики лежат в основе спектральных методов исследования вещества?
7. На каком основании возможно разделение энергии молекул на части? Какие типы спектров порождает это разделение?
8. В каких частях шкалы электромагнитных волн расположены чисто вращательные, колебательные и электронные спектры молекул?
9. Запишите и поясните выражение для полной энергии вращательных стационарных уровней молекулы.
10. Что такое приведенная масса молекулы? Чему равна приведенная масса двухатомной молекулы? Что такое элементарная масса и чему она равна?
11. Какое движение называется колебательным? Основные характеристики колебательного движения: энергия колебательного движения, частота (линейная, круговая и связь между ними), квазиупругая (силовая) постоянная, постоянная аангармоничности. Единицы измерения.
12. Что такое гармонический осциллятор? При каких условиях колебания двухатомной молекулы близки колебаниям гармонического осциллятора?
13. Запишите выражение для энергии стационарных энергетических уровней гармонического осциллятора. Изобразите графически зависимость энергии гармонического осциллятора от  $(r-r_e)$ .
14. Основное и специфическое правила отбора для разрешенных переходов гармонического осциллятора.
15. Аангармонический осциллятор. В чем отличия колебаний аангармонических от гармонических?
16. В какой области шкалы электромагнитных волн расположены электронные спектры молекул?
17. Почему при определении энергии электронных уровней не пользуются классической теорией взаимодействия света с веществом?

18. Какими квантовыми числами принято характеризовать энергетические уровни электронной оболочки молекулы? Каковы правила отбора для радиационных переходов двухатомных молекул?
19. В чем состоит принцип Франка-Кондона? Какие практические выводы из электронно-колебательных спектров двухатомных молекул позволяет сделать знание этого принципа?
20. Запишите закон Бугера-Ламберта-Бееера. Поясните смысл физических величин, входящих в него.
21. Какие физические свойства электрона принципиально важны для получения спектров ЭПР?
22. В чем состоит эффект Зеемана? Взаимодействие между какими магнитными полями создает зеемановское расщепление ?
23. Условие простого резонанса для свободного электрона.
24. Что такое локальное магнитное поле? Как запишется условие резонанса для локального магнитного поля?
25. Понятие  $g$  - фактора. Какие сведения об электронном строении молекулы (или радикала) может дать величина  $g$  и знак  $\Delta g$ ?
26. Что представляет из себя явление, называемое "насыщением образца"? Почему оно возникает и как его преодолевают?
27. Для веществ в каком агрегатном состоянии в большей степени применим метод ЯМР (ПМР)?
28. Что такое постоянная экранирования? Что она характеризует и от каких факторов зависит?
29. Что такое химический сдвиг? В каких единицах его измеряют? Что такое спин-спиновое взаимодействие? Каким образом это взаимодействие проявляется в ЯМР (ПМР) - спектре?
30. Какую информацию об исследуемой частице можно получить из ЯМР (ПМР) - спектра?

### ЗАДАЧИ

1. Показатель преломления бензола на длине волны 434 нм равен 1.5236. Какова поляризуемость молекулы на этой длине волны? Плотность бензола  $\rho=0.879 \text{ г/см}^3$ .
2. Линии во вращательном спектре поглощения молекулы  $^2\text{H}^{35}\text{Cl}$  расположены на 42.86, 53.56, 64.16, 74.77  $\text{см}^{-1}$ . Определить вращательную постоянную и равновесную длину связи D- -Cl.

3. Инфракрасный спектр испускания возбужденной молекулы  ${}^1\text{H}^{19}\text{F}$  состоит из серии линий  $3958.38 \nu=1 \rightarrow \nu=0$ ,  $3778.25 \nu=2 \rightarrow \nu=1$ ,  $3598.10 \nu=3 \rightarrow \nu=2 \text{ см}^{-1}$ . Определите силовую постоянную и энергию диссоциации связи HF, а также постоянную ангармоничности и энергию нулевого кванта колебания этой молекулы.

4. Каким будет процент пропускания раствора бензола концентрацией  $C=0.01$  моль/л при толщине кюветы 0.1 см, 10 см в максимуме его полосы поглощения ( $\lambda=256$  нм)?

5. В спектре ЭПР радикала содержится 3 линии на 330.2, 332,5 и 334.8 мТл с соотношением интенсивностей 1 : 2 : 1. Сколько протонов содержит радикал? Какова константа сверхтонкого взаимодействия?

6. В какую область шкалы электромагнитных частот попадет спектр ЯМР, если напряженность магнитного поля  $B_0=7 \text{ Т}$ ,  $g_H = 2.7927$ ,  $\beta=5.05082 \cdot 10^{-27} \text{ а м}^2$ ?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Спектрофотометрия

*Цель работы:* исследование соединения спектрофотометрическим методом.

*Учебные задачи:* 1) измерить оптическую плотность растворов с помощью спектрофотометра; 2) исследовать зависимость  $D=f(c)$ ,  $k_{\lambda_{\max}}=f(c)$ ; 3) сделать вывод о применимости закона Ламберта-Бугера-Бера.

#### *Порядок выполнения работы*

1. Приготовить серию растворов: 0,2; 0,1; 0,05; 0,025; 0,0125 М.
2. Ознакомиться с методикой работы на спектрофотометре по описанию, прилагаемому к нему.
3. Для двух растворов снять спектры поглощения. Кюветы выбрать в соответствии с интенсивностью окраски исследуемого раствора: для интенсивно окрашенных растворов, как правило, применять кюветы с толщиной до 1 см; для слабо окрашенных растворов – самые большие кюветы. *С целью уменьшения относительной ошибки к минимуму, толщину кюветы подобрать таким образом, чтобы оптическая плотность находилась в пределах 0,2 – 0,8.*
4. Построить график зависимости  $D=f(\lambda)$ . Найти длину волны, при которой поглощение света исследуемым раствором максимальное -  $\lambda_{\max}$ .
5. Измерить оптическую плотность всех приготовленных растворов при  $\lambda_{\max}$ , и вычислить для них коэффициент поглощения  $k_{\lambda}$ .

6. Построить график  $k_{\lambda}=f(C)$  и сделать вывод о применимости закона Ламберта-Бугера-Бера.

### ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Техника и методики ИК спектроскопии.
2. Техника спектроскопии в видимой и УФ-областях.
3. Спектры комплексных соединений 3d-металлов.
4. Измерение электрического дипольного момента полярных молекул.
5. Приложение метода ЭПР в химии.
6. Применение в органической химии протонного магнитного резонанса.
7. Типы ионов в масс-спектрах.
8. Колебательно-вращательные уровни, их энергетическая диаграмма.
9. Определение координат атомов в элементарной ячейке кристалла.
10. РФЛА и оже-спектроскопия.

### *3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации*

#### *Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):*

1. Общие принципы использования различных методов. Прямая и обратная задачи ФМИ. Классификация физических методов. Чувствительность, разрешающая способность, характеристическое время метода.
2. Методы определения электрических дипольных моментов молекул. Электрический дипольный момент молекулы. Уравнение Дебая, его применение и ограничения. Определение дипольного момента в газах (первый метод Дебая) и растворах (второй метод Дебая).
3. Расчетный аппарат метода дипольных моментов. Векторно-аддитивная схема расчета дипольных моментов. Связевые моменты. Групповые моменты. Фрагментарный и квантово-механический подходы к расчету дипольного момента.
4. Методы колебательной спектроскопии. Инфракрасные спектры и спектры комбинационного рассеяния. Концепция характеристических колебаний в методе ИК спектроскопии.
5. Нормально-координатный анализ. Примеры структурного анализа органических и координационных соединений в методе ИК спектроскопии.
6. Электронная спектроскопия сложных молекул. Характеристики электронных спектров и правила отбора. Типы электронных переходов в спектрах органических молекул. Хромофоры и ауксохромы. Обзор спектров различных классов соединений.

7. Объяснение спектров сложных молекул. Теоретический расчет спектра. Отнесение электронных переходов. Понятие теории групп в ФМИ.
8. Объяснение спектров комплексных соединений с позиций теории кристаллического поля. Обзор спектров комплексных соединений 3d-металлов. Примеры применения электронной спектроскопии.
9. Ультрафиолетовая спектроскопия. Номенклатура электронных состояний и электронных переходов для линейных молекул.
10. Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Условие ЭПР. g-фактор и его значение. Основное уравнение ЭПР, правила отбора. Проявление сверхтонкого взаимодействия в спектре ЭПР.
11. Приложение метода ЭПР в химии. Изучение механизмов химических реакций. Химическая поляризация электронов. Определение свободных радикалов и других парамагнитных центров.
12. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса.
13. Заселенность уровней энергии, насыщение, релаксационные процессы и ширина сигнала.
14. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Спин-спиновое взаимодействие ядер, число компонент мультиплетов, правило сумм. Анализ спектров ЯМР, применение в органической химии.
15. Примеры структурного анализа органических соединений методами ЯМР и ЭПР.
16. Идентификация и определение концентрации парамагнитных молекул, изучение механизма и кинетики химических реакций. ЯМР других магнитных ядер.
17. Масс-спектрометрия: физические основы. Типы ионов в масс-спектрах. Методы ионизации. Идентификация веществ и расшифровка спектров.
18. Колебательно-вращательная спектроскопия. Параллельные и перпендикулярные колебания многоатомных молекул. Колебательно-вращательные уровни, их энергетическая диаграмма. Правила отбора. Структура P, Q, R-ветвей в спектрах молекул различной симметрии.
19. Рентгеноструктурный анализ в химии. Дифракционные методы изучения структуры кристаллов.
20. Определение координат атомов в элементарной ячейке кристалла. Определение параметров решетки и симметрии кристалла.
21. Спектроскопия в области рентгеновского излучения. РФЛА и оже-спектроскопия. Правила отбора.

22. Возможности УФЭС, РФЭС и РФЛА. Достоинства и недостатки метода.

***Перечень типовых задач (для оценки умений):***

1. Задача на методы определения электрических дипольных моментов молекул.
2. Задачи на отнесение полос в ИК-спектрах.
3. Расчет электронных спектров отдельного соединения.
4. Задача на соответствие УФ спектров определенному строению химического соединения.
5. Расчет спектра соединения в видимой области.
6. Подбор физических методов для анализа координационных соединений
7. Теоретический расчет спектров ПМР органических соединений.
8. Применение ЯМР, ЭПР и масс-спектропии при решении конкретных задач исследования строения соединений.
9. Теоретический расчет размеров кристаллов по формуле Шеррера с применением дифрактограммы.
10. Построение энергетических диаграмм вращательных уровней в методах вращательной и колебательно-вращательной спектроскопии.

**4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

***4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов***

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
1	2
Доклад	Защита докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Презентация	Презентацию готовят к практическому занятию совместно с докладом в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.

Лабораторная работа	Темы лабораторных работ и даты их проведения выдаются заранее, на первых практических занятиях. Перед их проведением студенты прослушивают правила техники безопасности и изучают теоретические вопросы по указанной теме. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, снабженной необходимым оборудованием. При этом студенты должны быть одеты в халаты, перчатки и соблюдать все меры безопасности. Преподаватель на занятии, предшествующем лабораторной работе, доводит до студентов тему, критерии оценивания, теоретические и практические вопросы, надлежащие выполнению.
Собеседование	Собеседование проводится на практических и лабораторных занятиях. Студентам предлагается устно или письменно ответить на вопросы.
Задача	Выполнение задачи осуществляется на практическом занятии. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю

#### ***4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации***

##### **Зачет**

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается следующее:

- знание программного материала и структуры дисциплины (модуля);
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины (модуля), умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Составитель:

к.х.н., доцент Дабижа О.Н.