

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин  
« 11 » 2021 г.



**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Комплексный анализ

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

*код и наименование направления подготовки*

**Математические методы в экономике**

*наименование профиля подготовки*

ФОС составила:

канд. физ.-мат. наук, доцент  
доцент кафедры прикладной математики

И.Ю. Гендрина

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, доцент,  
профессор кафедры теории вероятностей и  
математической статистики

С.В. Рожкова

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05.

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

| <b>Компетенция</b> | <b>Индикатор компетенции</b> | <b>Код и наименование результатов обучения</b> (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций) | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b> |        |                   |                     |
|--------------------|------------------------------|--|---|--------|-------------------|---------------------|
|                    |                              |  | Отлично   | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |

|   |   |  |  |   |  |   |
|---|---|--|--|---|--|---|
| <p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p> | <p>ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.</p> | <p>ОР-1.1.1<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.</li> </ul> <p>ОР-1.1.2<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования.</li> </ul> <p>ОР-1.1.3<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно цитировать и делать ссылки на используемые источники в письменных работах.</li> </ul> | <p>Свободно владеет литературой из основного и дополнительного списков.</p> <p>Проявляет самостоятельность в выборе источников. Свободно подбирает и обрабатывает информацию относительно выбранной темы исследования.</p> <p>Правильно цитирует и делает ссылки на используемые источники</p> | <p>Хорошо работает с источниками из основного и дополнительного списков предложенной литературы.</p> <p>Уверенно подбирает и обрабатывает информацию относительно выбранной темы исследования.</p> <p>В основном правильно цитирует и делает ссылки на используемые источники</p> | <p>Работает с некоторыми источниками из основного списка литературы</p> <p>Затрудняется с подбором и обработкой информации относительно выбранной темы исследования.</p> <p>Испытывает затруднения при оформлении цитирования и выполнения ссылок на используемые источники.</p> | <p>Не ориентируется в предложенных списках литературы.</p> <p>Не умеет подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования.</p> <p>Не умеет цитировать и делать ссылки на используемые источники</p> |
|---|---|--|--|---|--|---|

|  |   |  |  |   |   |  |
|--|---|--|--|---|---|--|
|  | <p>ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.</p>     | <p>ОР-1.2<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках комплексного анализа.</li> </ul>                  | <p>Свободно выполняет стандартные действия при решении типовых задач, свободно владеет основными понятиями и закономерностями курса комплексного анализа</p>                               | <p>Хорошо выполняет стандартные действия при решении большинства типовых задач, владеет основными понятиями и закономерностями курса комплексного анализа</p>                                 | <p>Выполняет стандартные действия при решении некоторых типовых задач, владеет некоторыми основными понятиями и закономерностями курса комплексного анализа</p>         | <p>Не выполняет стандартные действия при решении типовых задач, не владеет основными понятиями и закономерностями курса комплексного анализа</p>                                 |
|  | <p>ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p> | <p>ОР-1.3<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия, факты, концепции, принципы математического анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</li> </ul> | <p>Свободно и осознанно использует основные понятия, факты, концепции, принципы комплексного анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p> | <p>Уверенно использует основные понятия, большинство фактов, концепций и принципов комплексного анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p> | <p>Использует основные, понятия, некоторые факты и концепции комплексного анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p> | <p>Не умеет использовать основные понятия, факты, концепции, принципы комплексного анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p> |

|   |  |  |  |   |   |  |
|---|--|--|--|---|---|--|
|   | ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.    | <p>ОР-1.4</p> <p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и применять на практике модели математического анализа для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.</li> </ul>                    | Уверенно понимает и применяет на практике модели комплексного анализа для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности. | Хорошо понимает и применяет на практике основные модели комплексного анализа для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности. | Понимает и применяет на практике некоторые модели комплексного анализа для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности. | Не понимает и не способен применить на практике модели комплексного анализа для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности. |
| ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности. | ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области. | <p>ОР-3.1</p> <p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.</li> </ul> | Свободно и осознанно применяет аппарат комплексного анализа для построения соответствующих моделей реальных процессов, объектов и систем.          | Хорошо применяет основные элементы аппарата комплексного анализа для построения соответствующих моделей реальных процессов, объектов и систем.            | Применяет некоторые элементы аппарата комплексного анализа для построения соответствующих моделей реальных процессов, объектов и систем.            | Не умеет применять известные элементы аппарата комплексного анализа для построения соответствующих моделей реальных процессов, объектов и систем.        |

|  |   |   |   |   |  |   |
|--|---|---|---|---|--|---|
|  | <p>ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> | <p>ОР-3.2<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</li> </ul> | <p>Уверенно умеет собирать и обрабатывать данные для использования аппарата комплексного анализа с целью построения моделей, проведения расчетов и конкретных практических выводов.</p> | <p>Умеет обрабатывать имеющиеся данные для использования аппарата комплексного анализа с целью построения моделей, проведения расчетов и конкретных практических выводов.</p> | <p>Умеет обрабатывать имеющиеся данные для использования аппарата комплексного анализа с целью построения некоторых моделей.</p> | <p>Не умеет собирать и обрабатывать данные для использования аппарата комплексного анализа с целью построения моделей, проведения расчетов и конкретных практических выводов.</p> |
|--|---|---|---|---|--|---|

|  |  |   |   |  |  |  |
|--|--|---|---|--|--|--|
|  | <p>ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.</p> | <p>ОР-3.3.1<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически переосмысливать накопленный опыт.</li> </ul> <p>ОР-3.3.2<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.</li> </ul> | <p>Уверенно и обоснованно распознает достоинства и недостатки существующей математической модели</p> <p>Способен обоснованно модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.</p> | <p>Распознает основные достоинства и недостатки существующей математической модели.</p> <p>Способен обоснованно модифицировать при необходимости вид и характер основных математических моделей.</p> | <p>Распознает некоторые достоинства и недостатки существующей математической модели.</p> <p>Способен обоснованно модифицировать при необходимости вид и характер некоторых математических моделей.</p> | <p>Не умеет критически оценивать существующую математическую модель.</p> <p>Не умеет модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемых математических моделей.</p> |
|--|--|---|---|--|--|--|



|  |  |  |   |  |   |  |
|--|--|--|---|--|---|--|
|  | <p>ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.</p> | <p>ОР-3.4.1<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать с математической точки зрения задачи, поставленные в области профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>ОР-3.4.2<br/>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике соответствующие модели математического анализа для решения различных задач в области профессиональной деятельности.</li> </ul> | <p>Свободно и обоснованно классифицирует поставленные задачи с математической точки зрения.</p> <p>Уверенно и обоснованно применяет соответствующие модели комплексного анализа для решения различных задач в области профессиональной деятельности</p> | <p>Уверенно классифицирует стандартные задачи с математической точки зрения.</p> <p>Обоснованно применяет соответствующие модели комплексного анализа для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности.</p> | <p>Классифицирует некоторые стандартные задачи с математической точки зрения.</p> <p>Применяет соответствующие модели комплексного анализа для решения некоторых стандартных задач в области профессиональной деятельности.</p> | <p>Не умеет классифицировать с математической точки зрения задачи, поставленные в области профессиональной деятельности</p> <p>Не умеет применять на практике соответствующие модели комплексного анализа для решения различных задач в области профессиональной деятельности.</p> |
|--|--|--|---|--|---|--|

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

| №  | Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)         | Код и наименование результатов обучения  | Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)            |
|----|---|--|---|
| 1. | Основные понятия комплексного анализа.                      | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2.                | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 2. | Дифференциальное исчисление функций комплексных переменных. | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2                 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 3. | Интегрирование функций комплексной переменной.              | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2                 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 4. | Неопределенный интеграл                                     | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2                 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 5. | Ряды в комплексной области.                                 | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2                 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 6. | Ряды Тейлора и Лорана.                                      | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2                 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 7. | Теорема Лиувилля и ее приложения.                           | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2                 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 8. | Приложения теории вычетов к вычислению интегралов.          | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.1, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |
| 9. | Основные понятия операционного исчисления                   | ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4, ОР-3.2, ОР-3.1, ОР-3.4.1, ОР-3.4.2 | Домашние работы, контрольные работы, коллоквиумы, выступление с докладом. |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Контрольная работа №1.

1. Пользуясь условиями Коши-Римана, установить, является ли функция аналитичной хотя бы в одной точке:

$$f(z) = \operatorname{ch} z \cdot \operatorname{Im} z .$$

2. Найти:

$$\oint_C (z^2 + z \cdot \bar{z}) dz, \quad C: |z|=2, -\frac{\pi}{2} \leq \arg z \leq \pi.$$

3. Вычислить, используя интегральные формулы Коши:

$$\text{а) } \oint_{|z|=4} \frac{e^z \cos \pi z}{z^2 + 3z} dz; \quad \text{б) } \oint_{|z-1|=3} \frac{\operatorname{ch} z}{(z-1)^2 z^2} dz.$$

4.

а) Найти нули функции и установить их порядок:

$$f(z) = (z - \pi i)(1 - \operatorname{ch} z).$$

б) Найти особые точки и установить их характер:

$$f(z) = \frac{1}{(1 - \cos z)^2}$$

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.  
Экзаменационные билеты.

Билет №1.

1. Сфера комплексных чисел. Области и границы.
2. Теорема о существовании окрестности нуля функции, в которой нет других нулей, и ее следствие.

Билет №2.

1. Определение комплексной функции действительного и комплексного переменного. Однозначные и многозначные ветви.
2. Теорема о единственности (тождественном равенстве двух функций).

Билет №3.

1. Предел функции комплексного переменного.
2. Основная теорема о вычетах (сумма вычетов...).

Билет №4.

1. Определение дифференцируемой функции. Определение функции, дифференцируемой в области и в точке.
2. Теорема Коши о вычетах.

Билет №5.

1. Определение интегральных сумм для интеграла от ФКП. Определение интеграла.
2. Условия Коши-Римана. Сформулировать и доказать необходимость.

Билет №5.

1. Определение изолированной особой точки. Виды особых точек.
2. Условия Коши-Римана. Сформулировать и доказать достаточность.

Билет №6.

1. Определение предела последовательности. Свойства.

2. Теорема о среднем значении интеграла от ФКП. Теорема о необходимом и достаточном условии равенства нулю интеграла по замкнутому контуру.

Билет №7.

1. Определение равномерной сходимости функционального ряда в комплексной области.
2. Теорема о необходимом и достаточном условии равенства нулю. Интегральная теорема Коши.

Билет №8.

1. Стандартные разложения Тейлора.
2. Теорема о двух первообразных одной функции.

Билет №9.

1. Определение сходимости и абсолютной сходимости ряда в комплексной области..
2. Теорема о представлении первообразной интегралом с переменным пределом. Следствия.

Билет №10.

1. Условия применения и формулы интегрирования по частям и замены переменных.
2. Теорема о мероморфной функции.

Билет №11.

1. Определение логарифмической ФКП.
2. Интегральная формула Коши.

Билет №12.

1. Определение степенной функции с натуральным показателем.
2. Формула Коши для высших производных.

Билет №13.

1. Гиперболические функции. Связь с тригонометрическими.
2. Теорема Вейерштрасса.

Билет №14.

1. Обратные тригонометрические и обратные гиперболические функции.
2. Теорема Абеля. Следствие.

Билет №15.

1. Определение функции  $f(z) = \sqrt[n]{z}$ . Ее особенности.
2. Теорема 1 о радиусе сходимости степенного ряда.

Билет №16.

1. Определение нуля функции и его порядка.
2. Теорема: степенной ряд является рядом Тейлора своей суммы.

Билет №17.

1. Предел комплексной функции действительной переменной и ее производная.
2. Теорема Коши о представимости функции рядом Тейлора.

Билет №18.

1. Определение ряда Лорана и его составляющих.
2. Теоремы Лиувилля и Мореры.

Билет №19.

1. Определение непрерывности функции в точке и в области.
2. Теорема о единственности разложения в ряд Лорана.

Билет №20.

1. Определение дифференцируемой функции.
2. Теорема о разложении функции в ряд Лорана в кольце (вычисление коэффициентов правильной части).

Билет №21.

1. Определение вычета функции.
2. Теорема о разложении функции в ряд Лорана в кольце (вычисление коэффициентов правильной части).

Билет №22.

1. Виды целых функций.
2. Необходимое и достаточное условие устранимой особой точки на основе ряда Лорана.

Билет №23.

1. Определение мероморфной функции.
2. Необходимое и достаточное условие полюса (через нуль соответствующей функции).

Билет №24.

1. Определение целой функции.
2. Необходимое и достаточное условие полюса на основе ряда Лорана.

Билет №25.

1. Определение вычета в бесконечно удаленной точке.
2. Теорема Сохоцкого.

Билет №26.

1. Сфера комплексных чисел.
2. Теорема о вычислении вычета в бесконечно-удаленной точке.

Экзаменационные задачи.

1. Определить характер бесконечно удаленной особой точки и найти вычет в ней:

$$f(z) = z^3 \cos \frac{1}{z^2}.$$

2. Определить характер бесконечно удаленной особой точки и найти вычет в ней:

$$f(z) = \frac{z^2}{1 - z^2}.$$

3. Определить характер бесконечно удаленной особой точки и найти вычет в ней:

$$f(z) = \frac{e^z - 1}{\operatorname{sh} z}.$$

4. Определить характер бесконечно удаленной особой точки и найти вычет в ней:

$$f(z) = \frac{e^z - 1}{\operatorname{ch} z}.$$

5. Определить характер бесконечно удаленной особой точки и найти вычет в ней:

$$f(z) = \frac{e^z - 1}{\sin z}.$$

6. Разложить в ряд Лорана в окрестности точки  $z = -2$ :

$$f(z) = \frac{\sin z}{z + 2}.$$

7. Разложить в ряд Лорана в кольце.

$$f(z) = \frac{1}{(z - 5)(z - 3)}, \quad 3 < |z| < 5.$$

8. Разложить в ряд Лорана в кольце:

$$f(z) = \frac{1}{z^2 + z}, \quad 1 < |z| < +\infty.$$

9. Разложить в ряд Лорана в кольце:

$$f(z) = \frac{1}{z^2 + 2z}, \quad 0 < |z| < 2.$$

10. Разложить в ряд Лорана в кольце:

$$f(z) = \frac{1}{4z^2 + z}, \quad 0 < |z| < \frac{1}{4}.$$

11. Найти вычеты в особых точках:

$$f(z) = \frac{\operatorname{tg} z}{z^2 - \frac{\pi}{4}z}.$$

12. Найти вычеты в особых точках:

$$f(z) = \frac{\sin z - z}{(1 - \cos 2z)^2}.$$

13. Найти вычеты в особых точках:

$$f(z) = \frac{\operatorname{sh} z}{z^2 - \frac{\pi}{4}z}.$$

14. Найти вычеты в особых точках:

$$f(z) = \frac{\operatorname{th} z}{z^2 - \frac{\pi}{4}z}.$$

15. Найти вычеты в особых точках:

$$f(z) = \frac{\operatorname{tg} z}{z^2 + \frac{\pi}{4}z}.$$

16. Вычислить с помощью вычетов:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + 1)^2}.$$

17. Вычислить с помощью вычетов:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + 2)^2}$$

18. Вычислить с помощью вычетов:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + 2)^3}$$

19. Вычислить с помощью вычетов:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + 1)^2}$$

20. Вычислить с помощью вычетов:

$$\int_{|z|=\sqrt{3}} \frac{\sin \pi z}{z^2 - z} dz.$$

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

В рамках текущего контроля оцениваются: посещаемость, выполнение домашних работ, выполнение контрольных работ, выступление с докладами. Оценивание производится по пятибалльной шкале.

Посещение.

| отлично          | хорошо              | удовлетворительно   | неудовлетворительно |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 90%-100% занятий | 75% - 89,9% занятий | 65% - 74,9% занятий | Менее 65 % занятий  |

Домашние работы.

| отлично                   | хорошо                    | удовлетворительно          | неудовлетворительно     |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Опоздание не более 5 дней | Опоздание от 6 до 16 дней | Опоздание от 17 до 30 дней | Опоздание более 30 дней |

Контрольные работы.

Каждое задание оценивается по пятибалльной шкале, оценка за контрольную выставляется как среднее арифметическое.

| отлично                               | хорошо   | удовлетворительно   | неудовлетворительно                              |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Приведено полное обоснованное решение | Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью | Задача не решена, но приведены формулы, чертежи, соображения или доказаны некоторые вспомогательные | Решение не соответствует задаче или отсутствует. |

|  |   |              |  |  |
|--|---|--------------|--|--|
|  | правильным<br>небольших<br>исправлений<br>дополнений. | после<br>или | утверждения,<br>имеющие отношение<br>к решению задачи. |  |
|--|---|--------------|--|--|

Коллоквиумы.

| отлично                                  | хорошо  | удовлетворительно  | неудовлетворительно                             |
|--|---|--|---|
| Ответ на вопрос выполнен без недочетов.. | Ответ на вопрос присутствует, но имеются неприципиальные неточности в рассуждениях. | Ответ на вопрос присутствует, но допущены принципиальные ошибки. | Ответ не соответствует вопросу или отсутствует. |

Выступление с докладом повышает среднюю арифметическую оценку за семестр на 0,5 балла.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой оценивается следующим образом.

Каждый вопрос билета, кроме последнего, оценивается в соответствии с таблицей:

| отлично                                  | хорошо  | удовлетворительно  | неудовлетворительно                             |
|--|---|--|---|
| Ответ на вопрос выполнен без недочетов.. | Ответ на вопрос присутствует, но имеются неприципиальные неточности в рассуждениях. | Ответ на вопрос присутствует, но допущены принципиальные ошибки. | Ответ не соответствует вопросу или отсутствует. |

Если в рамках текущего контроля сданы коллоквиумы с оценками не ниже «удовлетворительно», то эти оценки могут быть использованы по желанию обучающегося в качестве оценок за соответствующие вопросы.

Последний вопрос билета оценивается в соответствии с таблицей:

| отлично                               | хорошо  | удовлетворительно  | неудовлетворительно                              |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Приведено полное обоснованное решение | Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений. | Задача не решена, но приведены формулы, чертежи, соображения или доказаны некоторые вспомогательные утверждения, имеющие отношение к решению задачи. | Решение не соответствует задаче или отсутствует. |



К полученным оценкам добавляется усредненная оценка текущего контроля, тем самым в процессе формирования итоговой оценки учитываются оценки за приобретаемые компетенции. Итоговая оценка является результатом усреднения всех используемых оценок, округленным по правилам округления. Если итог составляет 2,5; 3,5 или 4,5, то округление производится в пользу обучающегося – в большую сторону.