



## МОДУЛЬ "МАТЕМАТИКА" Математический анализ рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Высшей математики</b>
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>9 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	324
в том числе:	
аудиторные занятия	128
самостоятельная работа	106
часов на контроль	90

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1, 2, 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд		
Неделя	17,2		17,3		17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	32	32	16	16	16	16	64	64
Практические	16	16	16	16	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	32	32	48	48	128	128
Контактная работа	48	48	32	32	48	48	128	128
Сам. работа	33	33	40	40	33	33	106	106
Часы на контроль	27	27	36	36	27	27	90	90
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>324</b>	<b>324</b>



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	- создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области математики, позволяющей самостоятельно ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования математических принципов в тех областях, в которых они специализируются;
1.2	- приобретение знаний, необходимых для эффективного использования быстро развивающихся математических методов;
1.3	- получение навыка построения и исследования математических моделей физических процессов;
1.4	- развитие математической культуры, достаточной для самостоятельного освоения в дальнейшем различных математических методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Знания в объеме курса математики средней общеобразовательной школы
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.2	Теория функций комплексного переменного
2.2.3	Дифференциальные уравнения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОК-6:</b> способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
<b>ОК-7:</b> способностью к самоорганизации и самообразованию	
<b>ОПК-2:</b> способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	правила поведения в коллективе во время изучения математического анализа,
3.1.2	социальную значимость самообразования для будущей профессии,
3.1.3	способы использования базовых знаний математического анализа для будущей профессии
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	толерантно воспринимать этнические и конфессиональные различия во время диалога по математике,
3.2.2	выстраивать самоорганизацию при изучении математического анализа,
3.2.3	создавать математические модели для типовых профессиональных задач
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способностью толерантно воспринимать социальные и культурные различия во время диалога по математике,
3.3.2	методами самоорганизации для реального освоения математического анализа,
3.3.3	методами интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Пределы и производная</b>						
1.1	Числовая последовательность. Предел функции /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	

1.2	Числовая последовательность. Предел функции /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
1.3	Непрерывность функции. Производная функции /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	
1.4	Непрерывность функции. Производная функции /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
1.5	Производная сложной и обратной функций. Теоремы о дифференцируемых функциях /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	
1.6	Производная сложной и обратной функций. Теоремы о дифференцируемых функциях /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
1.7	Дифференциал функции. Теорема Тейлора /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.2	0	
1.8	Исследование функции и построение графика функции /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	
1.9	Исследование функции и построение графика функции /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
1.10	Пределы /Ср/	1	7	ОК-7 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1)
1.11	Производная /Ср/	1	10	ОК-7 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1), выполнение контрольной работы (Приложение 1)
<b>Раздел 2. Интегральное исчисление</b>							
2.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	
2.2	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
2.3	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	
2.4	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
2.5	Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения. /Лек/	1	4	ОПК-2	Л1.2	0	

2.6	Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения. /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
2.7	Несобственный интеграл /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.2	0	
2.8	Несобственный интеграл /Пр/	1	2	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
2.9	Неопределенный интеграл /Ср/	1	16	ОК-7 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1), выполнение контрольной работы (Приложение 1)
2.10	Экзамен за 1 семестр /Экзамен/	1	27	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.2	0	Вопросы и практические задания к экзамену (Приложение 1)
	<b>Раздел 3. Функции нескольких переменных</b>						
3.1	Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.2	0	
3.2	Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. /Пр/	2	4	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
3.3	Градиент функции. Экстремумы Функции /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.2	0	

3.4	Градиент функции. Экстремумы Функции /Пр/	2	4	ОК-6 ОКП- 2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
3.5	Функции нескольких переменных /Ср/	2	20	ОК-7 ОКП- 2	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1)
<b>Раздел 4. Кратные интегралы</b>							
4.1	Двойной интеграл Замена переменных в двойном интеграле /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.2	0	
4.2	Двойной интеграл Замена переменных в двойном интеграле /Пр/	2	4	ОК-6 ОКП- 2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
4.3	Криволинейные и поверхностные интегралы /Лек/	2	4	ОПК-2	Л1.2	0	
4.4	Криволинейные и поверхностные интегралы /Пр/	2	4	ОК-6 ОКП- 2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
4.5	Кратные интегралы /Ср/	2	20	ОК-7 ОКП- 2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1), выполнение контрольной работы (Приложение 1)
4.6	Экзамен за 2 семестр /Экзамен/	2	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2	0	Вопросы и практические задания к экзамену (Приложение 1)
<b>Раздел 5. Теория рядов</b>							
5.1	Числовые ряды /Пр/	3	8	ОК-6 ОКП- 2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
5.2	Числовые ряды /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.2	0	
5.3	Степенные ряды. /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.2	0	
5.4	Степенные ряды. Ряд Маклорена и ряд Фурье /Пр/	3	4	ОК-6 ОКП- 2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
5.5	Ряд Маклорена и ряд Фурье /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.2	0	
5.6	Ряд Маклорена и ряд Фурье /Пр/	3	4	ОК-6 ОКП- 2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
5.7	Ряды /Ср/	3	16	ОК-7 ОКП- 2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1)

	<b>Раздел 6. Дифференциальные уравнения</b>						
6.1	Диф.уравнения первого порядка /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.2	0	
6.2	Диф.уравнения первого порядка /Пр/	3	4	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
6.3	Диф. уравнения второго порядка /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.2	0	
6.4	Диф. уравнения второго порядка /Пр/	3	4	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
6.5	Системы диф. уравнений /Пр/	3	4	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
6.6	Системы диф. уравнений /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.2	0	
6.7	Операционное исчисление /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.1	0	
6.8	Операционное исчисление /Пр/	3	4	ОК-6 ОПК-2	Л1.1	0	Устный опрос (Приложение 1), выполнение практических заданий (Приложение 1)
6.9	Дифференциальные уравнения /Ср/	3	17	ОК-7 ОПК-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	Выполнение практических заданий (Приложение 1), выполнение контрольной работы (Приложение 1)
6.10	Экзамен за 3 семестр /Экзамен/	3	27	ОПК-2	Л1.2Л2.1	0	Вопросы и практические задания к экзамену (Приложение 1)

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены в приложении 1

### 5.2. Темы письменных работ

Представлены в приложении 1

### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлены в приложении 1

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Устный опрос, практические задания, контрольная работа, вопросы к экзамену.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Ч. 1	М.: ОНИКС, 2009	33
Л1.2	Шипачев В. С.	Высшая математика: полный курс	Москва: Юрайт, 2015	30

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Баврин И. И.	Математический анализ: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, <a href="https://www.biblio-online.ru/book/matematicheskii-analiz-426512">https://www.biblio-online.ru/book/matematicheskii-analiz-426512</a>	1

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Дубовик О. А., Совертков П. И.	Математический анализ-I: (дифференциальное исчисление функции одной переменной)	Сургут: Издательство СурГУ, 2008	141
Л3.2	Дубовик О. А., Совертков П. И.	Математический анализ-II: (функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной)	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2009	242

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)
Э2	Курс Математический анализ МГУ <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система Windows

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.3	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс
6.3.2.4	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	---

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Приложение к рабочей программе по дисциплине

#### Математический анализ

Квалификация выпускника	БАКАЛАВР
Направление подготовки	03.03.02 Физика Профиль «Цифровые технологии в геофизике»
Форма обучения	Очная
Кафедра- разработчик	Высшей математики
Выпускающая кафедра	Экспериментальной физики

Сургут, 2019 г.

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

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**

**Раздел 1. Пределы и производные**

**Устный опрос**

*Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками).*

*Вопросы для устного опроса:*

1. Понятие предела числовой последовательности.
2. Понятие предела функции.
3. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Теорема о пределе монотонной ограниченной функции.
4. Первый и второй замечательные пределы.
5. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций. Функции, непрерывные на промежутке.
6. Понятие производной. Понятие дифференциала. Связь непрерывности с дифференцируемостью
7. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.
8. Правила дифференцирования. Производная от обратной функции.
9. Производная от сложной функции.
10. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
11. Теорема Лопиталья.
12. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Пеано.
13. Условия монотонности функции. Локальный экстремум. Необходимое и достаточное условие локального экстремума.
14. Точки перегиба. Выпуклость и вогнутость функции.
15. Вертикальные и наклонные асимптоты.

**Примеры типовых практических заданий**

I. Вычислить указанные пределы.

1)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$  ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{4-x}}{\arcsin 8x}$  ; 3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x^2 - 4x - 3} - \sqrt{2x^2 - 8x})$  ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x+1} \right)^{3x-4}$

II. 1) Найти производную от функции  $y = \arcsin \sqrt{\sin x}$  .

2) Найти  $d^2y$  для функции  $y = \ln \cos 3x$  .

3) Найти интервалы возрастания и убывания функции, точки экстремума  $y = \frac{8x^3}{x^2 - 4}$ .

4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = x^3 - 3x^2 - x + 5$  в точке  $x = 1$ .

## Раздел 2. Интегральное исчисление

### Устный опрос

*Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками).*

*Вопросы для устного опроса:*

1. Понятие первообразной. Понятие и свойства неопределенного интеграла.
2. Формула замены переменного и формула интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных дробей.
4. Интегралы вида  $R(\sin x, \cos x) dx$ .
5. Понятие определенного интеграла. Теорема 1 (необходимое условие интегрирования).
6. Свойства определенного интеграла. Теорема об интегрируемости кусочно-непрерывной ограниченной функции.
7. Интеграл с переменными пределами интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
9. Площадь криволинейной трапеции и криволинейного сектора. Формулы вычисления длины дуги.
10. Формулы вычисления объемов тела. Формулы площади поверхности вращения.
11. Центр тяжести линии и плоской фигуры.
12. Несобственные интегралы первого и второго родов. Признак сходимости (сравнения).

### Примеры типовых практических заданий

1) Найти неопределенные интегралы

а)  $\int x \arctg x dx$  ;

б)  $\int x^2 e^{x^3-2} dx$

2) Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 \sqrt{(1+2x)^3} dx$  .

3) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 8$ ,  $x = 0$ .

### Пример варианта контрольной работы

1. Вычислить, не применяя правило Лопиталья:  $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{(2x-1)^2}{e^{\sin \pi x} - e^{-\sin 3\pi x}}$  ;  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos \sqrt{x})^{1/x}$  ;  
 $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{(x-2\pi)^2}{\operatorname{tg}(\cos x - 1)}$  ;  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\arcsin(x+2)/2}{3^{\sqrt{2+x+x^2}} - 9}$  .
2. Найти дифференциал  $dy$  :  $y = \operatorname{tg}(2 \arccos \sqrt{1-2x^2})$ ,  $x > 0$  ;  
 $y = (\sin \sqrt{x})^{\ln(\sin \sqrt{x})}$  ;  $y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}$  ;
3. Найти производную:  $y = (\sin \sqrt{x})^{\ln(\sin \sqrt{x})}$  ;  $y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}$  ;
4. Найти производную  $y'_x$  функции  $y$ , заданной параметрически:  
 $x = \ln(t + \sqrt{t^2 + 1})$   $y = t \sqrt{t^2 + 1}$  .
5. Найти неопределенный интеграл:  $\int \frac{x^2+1}{2x(x^3-x)} dx$  ;  $\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x}$  ;
6. Вычислить объем тела вращения  $y = -x^2 + 5x - 6$ ,  $y = 0$  вокруг оси  $Ox$ ;  
 $\int_0^1 \frac{e^x}{x^3} dx$  .
7. Вычислить несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{e^x}{x^3} dx$  .

### Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие предела числовой последовательности.</li> <li>2. Понятие предела функции.</li> <li>3. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Теорема о пределе монотонной ограниченной функции.</li> <li>4. Первый и второй замечательные пределы.</li> <li>5. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций. Функции, непрерывные на промежутке.</li> <li>6. Понятие производной. Понятие дифференциала. Связь непрерывности с дифференцируемостью</li> <li>7. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.</li> <li>8. Правила дифференцирования. Производная от обратной функции.</li> </ol>	теоретический

<p>9. Производная от сложной функции.</p> <p>10. Теорема Ферма. Теорема Ролле. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.</p> <p>11. Теорема Лопиталья.</p> <p>12. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Пеано.</p> <p>13. Условия монотонности функции. Локальный экстремум. Необходимое и достаточное условие локального экстремума.</p> <p>14. Точки перегиба. Выпуклость и вогнутость функции.</p> <p>15. Вертикальные и наклонные асимптоты</p> <p>16. Понятие первообразной. Понятие и свойства а. неопределенного интеграла.</p> <p>17. Формула замены переменного и формула интегрирование по частям.</p> <p>18. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>19. Интегралы вида <math>\int R(\sin x, \cos x) dx</math>.</p> <p>20. Понятие определенного интеграла. Теорема 1 (необходимое условие интегрирования).</p> <p>21. Свойства определенного интеграла. Теорема об интегрируемости кусочно-непрерывной ограниченной функции.</p> <p>22. Интеграл с переменными пределами интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>23. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>24. Площадь криволинейной трапеции и криволинейного сектора. Формулы вычисления длины дуги.</p> <p>25. Формулы вычисления объемов тела. Формулы площади поверхности вращения.</p> <p>26. Центр тяжести линии и плоской фигуры.</p> <p>27. Несобственные интегралы первого и второго родов. Признак сходимости (сравнения).</p>	
--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет», «Владеет»	Вид задания
1. Задачи на нахождение пределов функции. 2. Вычисление производной функции 3. Задачи на исследование функции и построение ее	- практический

<p>графика с использованием дифференциального исчисления.</p> <p>4. Приближенное вычисление значения функции с использованием ее дифференциала.</p> <p>5. Задачи о разложение функции в ряд Тейлора и Макларена.</p> <p>6. Вычисление неопределенных и определенных интегралов.</p> <p>7. Решение геометрических и физических задач с помощью интегралов.</p>	
---	--

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания**

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**  
**Схема оценивания контрольной работы.**

Тип задания	Проверяемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценки	Оценка
Контрольная работа	ОПК-2 ОК-7	Правильно решены, как минимум пять из семи заданий контрольной работы.	Аттестован
		Правильно решено менее пяти заданий контрольной работы.	Не аттестован

**Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

В билете на экзамене содержится: два теоретических задания (вопроса) и два практических задания. Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно». Общая оценка выставляется по следующей схеме оценивания ответа на экзамене.

**Схема оценивания ответа на экзамене**

Задания в билете	Проверяемые компетенции (индикаторы компетенций)	Оценка	Набранные баллы
Вопрос №1	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4

		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Вопрос №2	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Практическое задание №1	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Практическое задание №2	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Общая оценка	ОПК-2, ОК-7	отлично	18-20
		хорошо	15-17
		удовлетворительно	11-14
		неудовлетворительно	<11

### Раздел 3. Функции нескольких переменных

#### *Устный опрос*

*Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками).*

*Вопросы для устного опроса:*

1. Понятие функции нескольких переменных. Линии уровня функции нескольких переменных.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частное и полное приращение функции. Частные производные.

4. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.
5. Производная сложной функции. Полный дифференциал сложной функции.
6. Частные производные высших порядков.
7. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.
8. Экстремумы функции двух переменных.
9. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.

### **Примеры типовых практических заданий**

1. Найти полный дифференциал  $dz$  функции  $z = \operatorname{arctg} \sqrt[3]{xy}$
2. Найти полную производную  $\frac{dz}{dt}$  функции  $z = \arcsin \sqrt{x^2 + y^2}$ , где  $x = \sin^2 4t$
3. Найти все частные производные второго порядка и полный дифференциал второго порядка функции  $z = x \ln(xy)$
4. Исследовать функцию  $z = x^3 y^2 (12 - x - y)$  на экстремум.

## **Раздел 4. Кратные интегралы**

### **Устный опрос**

*Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками).*

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла.
2. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойных интегралов.
4. Двойной интеграл в полярных координатах.
5. Интеграл Эйлера-Пуассона.
6. Вычисление площади кривой поверхности.
7. Приложения двойного интеграла в механике.
8. Задача о массе неоднородного тела. Тройной интеграл.
9. Вычисление тройных интегралов.
10. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
11. Приложения тройного интеграла в механике.
12. Задачи, приводящие к криволинейным интегралам.
13. Определения криволинейных интегралов, их свойства.
14. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.
15. Формула Грина.
16. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
17. Интегрирование полных дифференциалов.

18. Определение поверхностного интеграла первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода.
19. Определение поверхностного интеграла второго рода. Вычисление поверхностных интегралов второго рода.

### Примеры типовых практических заданий

1. Найти  $\iint_G (x+y) dx dy$  по области G, ограниченной линиями  $y=x$ ,  $y=x^2$ .
2. Перейдя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл  $\iint_G \frac{dx dy}{\sqrt{x^2+y^2}}$ , где G – первая четверть круга радиуса R=1 с центром в начале координат.
3. Вычислить тройной интеграл  $I = \iiint_{\Omega} (x+y+z) dv$ , где  $\Omega$  - область, ограниченная плоскостями  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $z=0$ ,  $x+y+z=1$ .
4. Найти центр тяжести однородного ( $\rho=1$ ) полушара  $\Omega: x^2+y^2+z^2 \leq R^2, z \geq 0$ .
5. Найти массу четверти окружности  $x^2+y^2=1, x \geq 0, y \geq 0$ , если плотность в каждой точке равна ее ординате.
6. Вычислить работу силы  $F = 2xyi + xj$  при перемещении точки M из положения A(2,0) в положение B(-1, 3) вдоль прямой AB и вдоль ломанной ACB, где C(-1,0).
7. Вычислить интеграл  $\iint_{\sigma} \sqrt{1+4x^2+4y^2} ds$ , где  $\sigma$  – часть поверхности параболоида вращения  $z = 1 - x^2 - y^2$ , отсеченная плоскостью  $z=0$ .

### Пример варианта контрольной работы

1. Найти du,  $u = \text{arccot} x^{xy}$
2. Составить уравнение нормали к поверхности  $z=z(x,y), 3x^2-2xy+6y+5z^2=4$  в точке (1;-1;1).
3. Найти  $\frac{\partial^4 u}{\partial x^2 \partial y^2} u = \log_x y$
4. Разложить функцию  $u(x,y,z)$  в ряд Тейлора в окрестности т. A(1,2,3)  
 $u = 2x^3 + 3x^2 - 4y^3 + 7y + 8xyz$
5. Изменить порядок интегрирования  
 $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f(x,y) dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f(x,y) dx$
6. С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную кривыми  
 $y^2 - 2y + x^2 = 0,$   
 $y^2 - 4y + x^2 = 0,$   
 $y = x/\sqrt{3}, y = x\sqrt{3}$

7. Вычислить криволинейный интеграл 1 рода  $\int_C \sqrt{x^2+y^2} ds$ , где  $C$  – развертка окружности:  $\begin{cases} x=a(\cos t+t\sin t) \\ y=a(\sin t-t\cos t) \end{cases}$
8. Вычислить криволинейный интеграл 2 рода  $\int_C y^2 dx + x^2 dy$  по правой половине эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

**Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функции нескольких переменных. Линии уровня функции нескольких переменных.</li> <li>2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.</li> <li>3. Частное и полное приращение функции. Частные производные.</li> <li>4. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.</li> <li>5. Производная сложной функции. Полный дифференциал сложной функции.</li> <li>6. Частные производные высших порядков.</li> <li>7. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.</li> <li>8. Экстремумы функции двух переменных.</li> <li>9. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла.</li> <li>10. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.</li> <li>11. Вычисление двойных интегралов.</li> <li>12. Двойной интеграл в полярных координатах.</li> <li>13. Интеграл Эйлера-Пуассона.</li> <li>14. Вычисление площади кривой поверхности.</li> <li>15. Приложения двойного интеграла в механике.</li> </ol>	теоретический

<p>16. Задача о массе неоднородного тела. Тройной интеграл.</p> <p>17. Вычисление тройных интегралов.</p> <p>18. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>19. Приложения тройного интеграла в механике.</p> <p>20. Задачи, приводящие к криволинейным интегралам.</p> <p>21. Определения криволинейных интегралов, их свойства.</p> <p>22. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.</p> <p>23. Формула Грина.</p> <p>24. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.</p> <p>25. Интегрирование полных дифференциалов.</p> <p>26. Определение поверхностного интеграла первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода.</p> <p>27. Определение поверхностного интеграла второго рода. Вычисление поверхностных интегралов второго рода.</p>	
---	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет», «Владеет»	Вид задания
<p>1. Вычисление частных производных функции нескольких переменных.</p> <p>2. Нахождение производной функции по заданному направлению.</p> <p>3. Нахождение градиента функции.</p> <p>4. Нахождение экстремума функции двух переменных.</p> <p>5. Задача о массе неоднородной пластины.</p> <p>6. Задача об объеме цилиндриоида.</p> <p>7. Вычисление двойных интегралов.</p> <p>8. Вычисление площади кривой поверхности.</p> <p>9. Вычисление статических моментов и центра тяжести пластины с помощью двойных интегралов.</p> <p>10. Вычисление моментов инерции пластины с помощью двойных интегралов.</p> <p>11. Решение задачи о массе неоднородного тела с помощью тройного интеграла.</p> <p>12. Решение задач механики с помощью тройного</p>	<p>- практический</p>

<p>интеграла.</p> <p>13. Задача о массе материальной линии с помощью криволинейного интеграла первого рода.</p> <p>14. Задача о работе силы с помощью интеграла второго рода.</p> <p>15. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.</p> <p>16. Интегрирование полных дифференциалов.</p> <p>17. Вычисление поверхностного интеграла первого рода.</p> <p>18. Вычисление поверхностного интеграла второго рода.</p>	
---	--

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания**

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**  
**Схема оценивания контрольной работы.**

Тип задания	Проверяемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценки	Оценка
Контрольная работа	ОПК-2 ОК-7	Правильно решены, как минимум пять из восьми заданий контрольной работы.	Аттестован
		Правильно решено менее пяти заданий контрольной работы.	Не аттестован

**Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

В билете на экзамене содержится: два теоретических задания (вопроса) и два практических задания. Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно». Общая оценка выставляется по следующей схеме оценивания ответа на экзамене.

**Схема оценивания ответа на экзамене**

Задания в билете	Проверяемые компетенции (индикаторы компетенций)	Оценка	Набранные баллы
Вопрос №1	ОПК-2, ОК-7	отлично	5

		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Вопрос №2	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Практическое задание №1	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Практическое задание №2	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Общая оценка	ОПК-2, ОК-7	отлично	18-20
		хорошо	15-17
		удовлетворительно	11-14
		неудовлетворительно	<11

## Раздел 5. Теория рядов

### *Устный опрос*

*Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками).*

*Вопросы для устного опроса:*

1. Понятие числового ряда, его сходимости.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.

4. Признак сравнения сходимости числового ряда с неотрицательными членами.
5. Признак Даламбера сходимости числового ряда с неотрицательными членами.
6. Интегральный признак сходимости числового ряда с неотрицательными членами. Второй признак сравнения, признак Коши.
7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
8. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
9. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функционального ряда.
10. Степенные ряды. Теорема Абеля.
11. Ряды Маклорена и Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа.
12. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды.
13. Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле.
14. Разложение функции, заданной в промежутке, в ряд Фурье по синусам или косинусам.

### Примеры типовых практических заданий

1. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+2)!}{n^5}$
2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость знакопередающийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{(n+1)3^n}$
3. Определить интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на границах интервала  $3.1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2+1}$ ,  $3.2 1 + \frac{(x+3)}{3 \cdot 2} + \frac{(x+3)^2}{3^2 \cdot 3} + \frac{(x+3)^3}{3^3 \cdot 4} + \dots$
4. Разложить в ряд Маклорена функцию  $f(x) = x^3 \arctg x$ . Указать область сходимости полученного ряда.
5. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию  $f(x)$  с периодом  $2\pi$ , заданную в интервале  $(-\pi, \pi)$  уравнением  $f(x) = \pi + x$ .
6. Решить уравнения а)  $y' = 2\sqrt{y} \ln x$  при  $y(e) = 1$   
 б)  $\left(4 - \frac{y^2}{x^2}\right) dx + \frac{2y}{x} dy = 0$   
 в)  $y'' + y' - 2y = 6x^2$   
 г)  $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$  при  $y(0) = 3, y'(0) = 9$ .

## Раздел 6. Дифференциальные уравнения

### Устный опрос

Сформулируйте развернутые ответы на следующие вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками).

*Вопросы для устного опроса:*

1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Задача Коши.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
4. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Свойства их решений.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной.
7. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных.
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
11. Системы линейных дифференциальных уравнений. Общие понятия.
12. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
13. Элементы операционного исчисления. Операторы и изображения.
14. Теорема существования изображений. Вычисление изображений.
15. Основные теоремы операционного исчисления.
16. Дифференцирование и интегрирование оригиналов.
17. Сводная таблица оригиналов и их изображений.
18. Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

*Примеры типовых практических заданий*

1. Решить уравнения а)  $y' = 2\sqrt{y} \ln x$  при  $y(e) = 1$

б)  $\left(4 - \frac{y^2}{x^2}\right) dx + \frac{2y}{x} dy = 0$

в)  $y'' + y' - 2y = 6x^2$

г)  $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$  при  $y(0) = 3, y'(0) = 9$ .

2. Найти изображение функции  $f(t) = \cos^3 t$ .

3. Найти оригинал функции  $F(p) = \frac{p}{p^2 - 2p + 5}$ .

4. Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 2y' - 3y = e^{3t}, y(0) = y'(0) = 0$

*Пример варианта контрольной работы*

1. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n(n-1)!}$
2. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \cdot \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$
3. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$
4. Найти область сходимости обобщенного степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3(x+3)^{2n}}{2n+3}$
5. Разложить функцию в ряд Фурье функцию  $f(x)=|x|+1$  на  $(-7,7)$
6. С помощью обратного преобразования Лапласа найти оригинал по заданному изображению:  $t(p) = \frac{4p+5}{(p-2)(p^2+4p+5)}$  ;
7. Найти изображение по оригиналу:  $y = \sin^2 3t$  ;
8. Найти решение задачи Коши:  $y'' + 2y' = x \sin x$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$  .

**Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие числового ряда, его сходимости.</li> <li>2. Свойства сходящихся рядов.</li> <li>3. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.</li> <li>4. Признак сравнения сходимости числового ряда с неотрицательными членами.</li> <li>5. Признак Даламбера сходимости числового ряда с неотрицательными членами.</li> <li>6. Интегральный признак сходимости числового ряда с неотрицательными членами. Второй признак сравнения, признак Коши.</li> <li>7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.</li> <li>8. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.</li> <li>9. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функционального ряда.</li> <li>10. Степенные ряды. Теорема Абеля.</li> <li>11. Ряды Маклорена и Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа.</li> <li>12. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды.</li> </ol>	теоретический

13. Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле.
14. Разложение функции, заданной в промежутке, в ряд Фурье по синусам или косинусам.
15. Основные понятия о дифференциальных уравнениях
16. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Задача Коши.
17. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
18. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним.
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Свойства их решений.
20. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной.
21. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
22. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
23. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных.
24. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
25. Системы линейных дифференциальных уравнений. Общие понятия.
26. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
27. Элементы операционного исчисления. Операторы и изображения.
28. Теорема существования изображений. Вычисление изображений.
29. Основные теоремы операционного исчисления.

30. Дифференцирование и интегрирование оригиналов.	
31. Сводная таблица оригиналов и их изображений.	
32. Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет», «Владеет»	Вид задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи на вычисление суммы сходящегося ряда.</li> <li>2. Задачи на нахождение области сходимости функциональных рядов.</li> <li>3. Разложение функций в степенные ряды.</li> <li>4. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.</li> <li>5. Разложение функции, заданной на промежутке, в ряд Фурье</li> <li>6. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши.</li> <li>7. Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем.</li> </ol>	- практический

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания**

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**  
 Схема оценивания контрольной работы.

Тип задания	Проверяемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценки	Оценка
Контрольная работа	ОПК-2 ОК-7	Правильно решены, как минимум пять из восьми заданий контрольной работы.	Аттестован
		Правильно решено менее пяти заданий контрольной работы.	Не аттестован

**Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

В билете на экзамене содержится: два теоретических задания (вопроса) и два практических задания. Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно». Общая оценка выставляется по следующей схеме оценивания ответа на экзамене.

**Схема оценивания ответа на экзамене**

Задания в билете	Проверяемые компетенции (индикаторы компетенций)	Оценка	Набранные баллы
Вопрос №1	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Вопрос №2	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Практическое задание №1	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Практическое задание №2	ОПК-2, ОК-7	отлично	5
		хорошо	4
		удовлетворительно	3
		неудовлетворительно	2
Общая оценка	ОПК-2, ОК-7	отлично	18-20
		хорошо	15-17
		удовлетворительно	11-14
		неудовлетворительно	<11