

«

»

“

”

. - . . .

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

: 12.03.03

,

:

: 2,

: 3

-

,

		3
1	()	3
2		108
3	, .	46
4	, .	16
5	, .	26
6	, .	0
7	, .	9
8	, .	4
9	, .	2
10	, .	2
11	, .	62
12	(, ()/ ,)	.
13		

(): 12.03.03

949 19.09.2017 ., : 09.10.2017 .

: 1,

(): 12.03.03

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

, . -

:

. . .

1.

1.1

	-1
	-1.1

2.

,

2.1

ОПК-1. 1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	
	<div> <div></div> <div>;</div> </div> <div> <div></div> <div>;</div> </div>

3.

3.1

		” .	’ .		
: 3					
:					

:
 :
 / :
 []; :
 , 2019. -
 150 . - ISBN 978-5-7782-3997-5. - :
 . - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1869469> (: 29.06.2022). -
 :
 / :
 , 2020. - 28 . - ISBN 978-5-7782-4111-4. - :
 . - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869265> (: 29.06.2022). -
 :

3.3

,
 - (. 3.4).

3.4

	-

4.

(),
 - 15- ECTS.
 . 4.1.

4.1

	.	
: 3		
<i>Практические занятия:</i>	0	
<i>Контрольные работы:</i>	30	60
" : , 2019. - 150 . - ISBN 978-5-7782-3997-5. - : . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1869469 (: 29.06.2022). - : "		
<i>РГЗ/Реферат:</i>	10	20
" : , 2019. - 150 . - ISBN 978-5-7782-3997-5. - : . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1869469 (: 29.06.2022). - : "		
<i>Зачет:</i>	10	20
" : , 2019. - 150 . - ISBN 978-5-7782-3997-5. - : . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1869469 (: 29.06.2022). - : "		

		.	/	
-1	-1 1.	+	+	+

1

5.

1. Назарова Т. М. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Т. М. Назарова, И. М. Пупышев, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 99 с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237084
2. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения : учебник / Г. С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 504 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072180> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Казанцева, Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость : учебное пособие / Е. В. Казанцева. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-4128-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869276> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник / Кудрявцев Л.Д., - 4-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 444 с.: ISBN 978-5-9221-1585-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854332> - Загл. с экрана.
5. Ледовская, Е. В. Решение дифференциальных уравнений I порядка и некоторых видов дифференциальных уравнений старшего порядка [Электронный ресурс] : метод. указания к типовому расчету / Е. В. Ледовская, Н. Б. Махова. - М. : МГАВТ, 2007. - 21 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=401063> - Загл. с экрана.

1. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах : учебное пособие / Г.С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 348 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1072182. - ISBN 978-5-16-015971-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864884> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: по подписке.

1. Allmath.ru : вся математика в одном месте : сайт. — 2000— . — URL: <http://www.allmath.ru/> (дата обращения: 07.04.2022). — Текст : электронный.

6.

6.1

1. Математический анализ. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений. Сборник индивидуальных заданий : учебное пособие / Г. В. Недогибченко, В. И. Икрянников, Г. А. Кузин [и др.] ; под. ред. Г. В. Недогибченко, О. В. Шеремет. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 150 с. - ISBN 978-5-7782-3997-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869469> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Югова, Н. В. Высшая математика. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Н. В. Югова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 28 с. - ISBN 978-5-7782-4111-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1869265> (дата обращения: 29.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

6.2

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3

, - .

7. -

1	(- , ,)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Дифференциальные уравнения представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Дифференциальные уравнения.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Вывод и анализ уравнений Эйлера Задачи вариационного исчисления. Вывод и анализ уравнений Эйлера Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные типы уравнений 1-го порядка, интегрируемые в квадрату-рах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Теоремы о структуре общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения со специальной правой частью. Приложения. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод исключения для решения нормальной системы. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Контрольная работа	Контрольная работа задания 1-6, РГР темы 1-5	Зачет, вопросы 1-17

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей

аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР, контрольной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в письменной форме, по билетам, варианты составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции ОПК-1, закреплённых за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт зачета

по дисциплине «Дифференциальные уравнения», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 1 вопроса и 3 задач и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17;
- второй вопрос – задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка;
- третий вопрос – задача дифференциального уравнения 2-го порядка или системы уравнений;
- четвертый вопрос- задача, требующая использования функций Эйлера.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

1. Построение фундаментальной системы решений для линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
2. Решить задачу Коши: $xy' + y = \ln x$; $y(1) = 0$.
3. Найти вид общего решения (не находя неопределённых коэффициентов) для дифференциального уравнения $y'' + 4y' = 2x^3 e^{-4x}$.
4. Найти $\Gamma(3/2)$, $\Gamma(5/2)$, $\Gamma(n + 1/2)$.

Утверждаю: зав. Кафедрой ВМ _____
(подпись)
(дата)

Аркашов Н.С.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент

проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

1. ДУ 1-го порядка. Основные понятия.
2. ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Методы интегрирования.
3. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
4. Свойства решений линейных ДУ.
5. Определитель Вронского и его свойства. Уравнение Лиувилля и его применение.
6. Структура множества решений линейного ДУ.
7. Метод вариации постоянных для линейного неоднородного дифференциального уравнения. Специальная правая часть и метод неопределенных коэффициентов.
8. Построение фундаментальной системы решений для линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

9. Построение фундаментальной системы решений для системы линейных однородных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
10. Уравнение Бесселя, функции Бесселя – общее понятие.
11. Функции Бесселя 1-го рода; асимптотика в окрестности нуля; линейная независимость для нецелых индексов.
12. Функции Бесселя 1-го рода – случай целых индексов; функции Бесселя 2-го рода.
13. Функции Бесселя 1-го рода для полуцелых индексов.
14. Определение Г-функции. Расширение области определения; особые точки и их характер. Формула дополнения.
15. Значения Г-функции целого и полуцелого аргументов.
16. В-функция. Связь с Г-функцией.
17. Начальные понятия вариационного исчисления. Необходимое условие экстремума функционала. Уравнение Эйлера, случай понижения порядка.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Дифференциальные уравнения», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений.

Контрольная работа проводится по темам «дифференциальные уравнения» и включает 6 заданий:

Задание 1. Уравнение с разделяющимися переменными.

Задание 2. Задача Коши для линейного уравнения 1-го порядка.

Задание 3. Уравнение в полных дифференциалах.

Задание 4. Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами.

Задание 5. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами — использование структуры общего решения.

Задание 6. Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Номер индивидуального задания варианта определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Контрольная работа предоставляется для проверки в срок, установленный преподавателем. По результатам студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа выполняется письменно.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Если все задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 46 до 60 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 40 до 45 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 30 до 39 баллов*.

Контрольная работа считается не выполненной, если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 30 баллов.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации(контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 30 до 60 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень заданий контрольной работы

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $(1 + y^2)dx + xy dy = 0$.
2. Решить задачу Коши: $xy' + y = \ln x$; $y(1) = 0$.
3. Проверив, что уравнение $(4x - 2y - 1) dx - (2x - y + 7) dy = 0$ является уравнением в полных дифференциалах, найти его общее решение.
4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' + 5y = 0$.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y^{(4)} - 6y''' = -6$.
6. Найти вид общего решения (не находя неопределённых коэффициентов) для дифференциального уравнения $y'' - y' - 2y = x^2 e^{-x}$.

Паспорт расчетно-графической работы

По дисциплине «Дифференциальные уравнения», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графической работы (далее - РГР) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГР: студенты должны научиться решать основные и вспомогательные задачи.

Обязательным элементом РГР являются решение задач.

Номер варианта соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета). РГР выполняется индивидуально.

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГР.

Замена задания РГР осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь.

РГР в установленные сроки сдается для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГР студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

Защита РГР состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗР считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГР выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов*.

РГР считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГР выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; на защите студентом допущены не принципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 13 до 16 баллов*.

РГР считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления решения, работа неоднократно возвращалась студенту для доработки; защита РГР вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 12 баллов*.

РГР считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГР была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГР не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГР как форма текущей аттестации(контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГР

1. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка — однородных, линейных, Бернулли, в полных дифференциалах.
2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
3. Линейные дифференциальных уравнения: метод вариации постоянных.
4. Линейные дифференциальных уравнения с постоянными коэффициентами: метод неопределенных коэффициентов.
5. Однородные системы линейных уравнений 1-го порядка — фундаментальная система решений в случае существования базиса из собственных векторов матрицы системы.