

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК  
Широкова О.Л.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Уравнения математической физики»**

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки/специальность	01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) программы	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

г. Москва  
2013 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Уравнения математической физики» утвержден на заседании кафедры \_высшей математики.

Протокол № от « 1 » 31.08.\_ 2015 г. (год начала реализации 2013)

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Введение. Дифференциальные уравнения с частными производными.
2	Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка
3	Уравнения гиперболического типа
4	Уравнения параболического типа
5	Уравнения эллиптического типа
6	Специальные функции в уравнениях математической физики. Корректность постановки задач математической физики.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	<b>Знает</b> основные типы уравнений математической физики и методы их вывода из физических моделей; методы точного решения базовых уравнений математической физики; понятие фундаментального решения (функции Грина); основные типы специальных функций.	З1
		<b>Умеет...</b> решать уравнения с частными производными первого порядка, уравнения диффузии (теплопроводности), волновое и Гельмгольца с постоянными коэффициентами, уравнение Шредингера для одномерного осциллятора..	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения - классическими методами решения уравнений математической физики (характеристик, разделения переменных, преобразования Фурье, отражения, функции Грина) при анализе математических моделей реальных систем.	Н1
способностью выявить	ПК-9	<b>Знает</b> базовые понятия и теоремы	З2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат		математической физики, уравнений с частными производными, краевых задач.	У2
		<b>Умеет</b> формализовать в терминах дисциплины задачи как геометрического, так и аналитического характера.	

### 3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				5	6
	1	2	3	4		
ОК-7	+	+	+	+	+	+
ПК-9	+	+	+	+	+	+

#### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
		Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	Курсовая работа		
1	2	3	4	5	6	7
					Экзамен	

ОК-7	З1	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+
ПК-9	З2	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов математической физики, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов математической физики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающейся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные технические приемы и методы математической физики; свободно справляется с задачами; использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Обучающейся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

У1	Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач математической физики, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы.	Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач математической физики. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности в решении.	Обучающийся твердо знает алгоритмические приёмы решения стандартных задач математической физики, грамотно и по существу излагает, не допуская существенных неточностей в решении. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил алгоритмические приёмы решения стандартных задач математической физики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по уравнениям математической физики выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами математической физики.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
32	Обучающийся не знает значительной части базовых понятий и теорем математической физики, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных базовых понятий и теорем математической физики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Обучающийся твердо знает базовые понятия и теоремы математической физики, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Базовые понятия и теоремы математической физики освоены полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал.

У2	Обучающийся не может formalизовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся в основном может formalизовать задачи геометрического и аналитического характера, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся может formalизовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся может точно formalизовать задачи геометрического и аналитического характера, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
----	---	--	--	--

3.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов математической физики, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов математической физики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающейся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные технические приемы и методы математической физики; свободно справляется с задачами; использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Обучающейся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
У1	Не умеет самостоятельно	Частично освоено	Обучающийся твердо знает	Обучающийся глубоко и прочно усвоил

	использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач математической физики, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы	использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач математической физики. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности в решении.	алгоритмические приёмы решения стандартных задач математической физики, грамотно и по существу излагает, не допуская существенных неточностей в решении. Все предусмотренные программой задания учебные выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	алгоритмические приёмы решения стандартных задач математической физики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по уравнениям математической физики выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности	Обучающийся владеет необходимыми методами математической физики.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Учебным планом Зачет не предусмотрен.

3.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.3.1. *Текущий контроль*

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных работ. Может быть использовано компьютерное тестирование.



Контрольная работа «Решение дифференциальных уравнений с частными производными». (КР1)

Примерный вариант.

1. Привести уравнение к каноническому виду и указать тип уравнения.

$$u_{xx} + 2u_{xy} + 2u_{yy} + 4u_{yx} + 5u_{zz} + u_x + u_y = 0$$

2. Решить задачу Коши методом характеристик

$$u_x + u_t + 2u = 0, \quad -\infty < x < \infty, \quad t > 0$$

$$u(x, 0) = \sin x \quad -\infty < x < \infty$$

3. Методом Даламбера решить задачу Коши и вычислить величину отклонения в точке  $(x_0, t_0)$

$$u_{tt} = 4u_{xx}$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} 1 - |x - 1|, & x \in [0, 2] \\ 0, & x \notin [0, 2] \end{cases};$$

а)  $u(1, 2) = ?$     б)  $u(2, 1) = ?$

Контрольная работа «Решение начально-краевых задач» (КР2).

Примерный вариант.

1. Дать возможные физические интерпретации задачи

$$u_t = 100u_{xx}$$

$$u|_{t=0} = f(x)$$

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{x=0} = 0 \quad u|_{x=e} = \varphi(t)$$

2. С помощью преобразования Фурье решить задачу.

$$u_t = 4u_{xx} \quad -\infty < x < \infty,$$

$$u|_{t=0} = e^{-x^2} \quad -\infty < x < \infty,$$

3. Найти решения начально-краевой задачи методом Фурье

$$u_t = u_{xx}$$

$$u(0, t) = 0 \quad u(1, t) = 0$$

$$u|_{t=0} = \sin \pi x + \frac{1}{2} \sin(3\pi x)$$

4. Пусть функция  $u$  – гармоническая. Является ли при этом функция гармонической:

$$\text{а) } u_1 = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{du}{dy}, \text{ б) } u_2 = \left(\frac{du}{dx}\right)^2 + \left(\frac{du}{dy}\right)^2$$

*Контролирующие тесты*

*Образец:*

Можно ли применить метод Фурье для решения задачи о колебании бесконечной струны?

А) нет

В) да

### 3.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

1. Методом Фурье решить начально-краевую задачу для уравнения теплопроводности.
2. Методом Фурье решить задачу Дирихле для уравнения Лапласа в круге.
3. Методом Даламбера решить задачу Коши для волнового уравнения.
4. Исследование формулы Даламбера. Фазовая плоскость. Волна отклонения и волна импульса

Вопросы к защите курсовых работ/курсовых проектов:

1. Линейный дифференциальный оператор. Дифференциальные уравнения математической физики.
2. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Метод Даламбера решения задачи Коши.
3. Решение волнового уравнения на полупрямой. Метод отражения.
4. Метод разделения переменных (метод Фурье) для одномерного волнового уравнения.
5. Задача о распределении температуры в стержне, приводящая к одномерному уравнению теплопроводности (вывод). Постановка начальных и краевых условий.
6. Задача Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Метод Фурье решения задачи Коши. Формула Пуассона.
7. Стационарное распределение температуры в теле. Уравнения Лапласа и Пуассона. Постановка задачи Дирихле и Неймана.
8. Гармонические функции (определение и примеры). Основные свойства
9. Ядро Пуассона для круга и его свойства .
10. Сферические функции. Задача Дирихле для шара

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины.

*Вопросы к экзамену.*

1. Определение дифференциального уравнения с частными производными, его порядка, решения. Примеры.

2. Определение и общий вид линейного дифференциального уравнения с частными производными. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с частными производными. Линейный дифференциальный оператор. Дифференциальные уравнения математической физики.
3. Свойства решений линейных дифференциальных уравнений с частными производными (однородных и неоднородных).
4. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики. Задача Коши для уравнения первого порядка. Метод характеристик.
5. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными 2-го порядка, их классификация. Канонический вид. Приведение к каноническому виду. Характеристики. Общий интеграл.
6. Задача о малых колебаниях струны, приводящая к одномерному волновому уравнению (с выводом). Постановка начальных и краевых условий.
7. Задачи о продольных колебаниях стержня, крутильных колебаниях вала, электрических колебаниях в линиях, приводящие к волновому уравнению.
8. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Метод Даламбера решения задачи Коши.
9. Исследование формулы Даламбера. Фазовая плоскость. Понятия о прямой и обратной волне. Фронт волны. Волна отклонения и волна импульса.
10. Решение волнового уравнения на полупрямой. Метод отражения.
11. Метод разделения переменных (метод Фурье) для одномерного волнового уравнения.
12. Теорема о существовании и единственности решения первой начально-краевой задачи для одномерного волнового уравнения.
13. Колебания мембраны. Вывод уравнения колебаний.
14. Решение задачи о колебаниях прямоугольной мембраны методом Фурье.
15. Уравнение Шредингера. Сведение его к стационарному уравнению.
16. Одномерное уравнение Шредингера. Линейный гармонический осциллятор.
17. Задача о распределении температуры в стержне, приводящая к одномерному уравнению теплопроводности (вывод). Постановка начальных и краевых условий.
18. Задача Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Метод Фурье решения задачи Коши. Формула Пуассона.
19. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности, его физический смысл. Основные свойства.
20. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом преобразования Фурье.
21. Краевая задача для уравнения теплопроводности на полупрямой. Метод отражения.
22. Принцип максимума для одномерного уравнения теплопроводности.
23. Теорема единственности решения задачи Коши для уравнения теплопроводности (доказать).

24. Метод разделения переменных (метод Фурье) для одномерного уравнения теплопроводности.
25. Теорема о существовании и единственности решения первой начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности .
26. Теорема о непрерывной зависимости решения задачи теплопроводности от начального условия .
27. Задача о распределении температуры в теле, приводящая к уравнению теплопроводности в пространстве (вывод).
28. Стационарное распределение температуры в теле. Уравнения Лапласа и Пуассона. Постановка задачи Дирихле и Неймана.
29. Теорема о существовании и единственности решения задачи Дирихле .
30. Уравнение Лапласа в полярных и сферических координатах. Фундаментальные решения, их физический смысл.
31. Гармонические функции (определение и примеры). Основные свойства (формулировки).
32. Принцип максимума для гармонических функций .
33. Теоремы о среднем для гармонических функций . Обратная теорема (формулировка).
34. Решение задачи Дирихле для круга методом разделения переменных (методом Фурье).
35. Теорема о единственности решения задачи Дирихле .
36. Теорема о непрерывной зависимости решения задачи Дирихле от граничного условия.
37. Теорема о сходимости гармонических функций .
38. Функция Грина задачи Дирихле (определение). Простейшие свойства (однозначность, положительность).
39. Функции Грина для круга и полуплоскости .
40. Метод функций Грина решения задачи Дирихле. Формула Грина .
41. Формула Пуассона решения задачи Дирихле для круга .
42. Ядро Пуассона для круга и его свойства .
43. Формула Пуассона решения задачи Дирихле в полуплоскости и в полупространстве
44. Уравнение Гельмгольца. Задачи, приводящие к уравнению Гельмгольца.
45. Однородное уравнение Гельмгольца и его решение.
46. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя первого и второго рода. Функции Ханкеля.
47. Решение задачи на собственные значения для уравнения Гельмгольца в круге.
48. Задача о колебании круглой мембраны.
49. Полиномы Чебышева-Эрмита. Решение задачи о гармоническом осцилляторе.
50. Сферические функции. Задача Дирихле для шара.
51. Корректность основных краевых задач. Пример Адамара некорректно поставленной

задачи.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах).

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта /курсовой работы

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на	2 неделя	На практическом	Ведущий преподаватель

разработку курсового проекта (курсовой работы)	семестра	занятия	
Консультации	2-14 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-14 неделя семестра	На практических занятиях, выставление процента выполнения	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	2-14 неделя семестра	Дома	Обучающийся
Сдача задания	15 неделя семестра	На практических занятиях.	Обучающийся лично
Проверка задания	15 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Защита выполненного задания	16 неделя семестра	На практических занятиях	Группа обучающихся
Формирование оценки	На защите	В соответствии со шкалой и критериями оценивания	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного задания	16 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена/зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Устно по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

#### **4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### *4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля*

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

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
  - варианты контрольных работ;
  - перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;

- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

#### 4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения контрольных работ используют следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

#### 4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсовой работы.	2 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель
Консультации по заданию	2-14 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-14 неделя семестра	На практических занятиях.	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	2-14 неделя семестра	Дома.	Обучающийся
Сдача задания	15 неделя семестра	На практических занятиях	Обучающийся лично
Проверка задания	15 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Защита выполненного задания	16 неделя семестра	На практических занятиях	Обучающийся
Формирование оценки	На защите	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель, комиссия
Объявление результатов оценки выполненного задания	На защите	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

### Перечень приложений:

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

Номер приложения	Наименование документов приложения
1	Экзаменационные билеты
2	Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором
3	Варианты тем на курсовой проект/курсовую работу.
4	Оценочный лист при защите курсового проекта/работы.
5	Варианты задач для контрольной работы.

### Приложение 1.

Хранится в отдельном файле.

### Приложение 2

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки				
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				

### Приложение 3.

Варианты тем на курсовой проект/курсовую работу.

1. Методом Фурье решить начально-краевую задачу для уравнения теплопроводности.
2. Методом Фурье решить задачу Дирихле для уравнения Лапласа в круге.
3. Методом Даламбера решить задачу Коши для волнового уравнения.
4. Исследование формулы Даламбера. Фазовая плоскость. Волна отклонения и волна импульса



5. Методом Фурье решить начально-краевую задачу для волнового уравнения.

## Приложение 4

### ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ защиты курсового проекта/курсовой работы

ФИО \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

ФИО преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КП/КР		
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		

Общий комментарий

---

Хранится в отдельном файле.

Приложение 5.