

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

Нечитаева В.А. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**« Математика 2»**

Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки/специальность	08.03.01 «Строительство»
Направленность (профиль) программы	Водоснабжение и водоотведение (академический бакалавриат)

*г. Москва*  
2015 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 «Математика 2» утвержден на заседании кафедры высшей математики.

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г. (год начала реализации 2012)

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

## 1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений
2	Уравнения математической физики
3	Приложение теории вероятностей и математической статистики к инженерным задачам
4	Интегральное исчисление функции нескольких переменных и его приложения к инженерным задачам

## 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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	<b>Знает</b> основные технические приемы и методы дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления.	З1
		<b>Умеет</b> самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения основными методами дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления.	Н1
способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения	ОПК-2	<b>Знает</b> базовые понятия и теоремы дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления.	З2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
соответствующий физико-математический аппарат		<b>Умеет</b> правильно использовать математический аппарат из разделов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления, содержащийся в литературе по строительным наукам.	У2
		<b>Имеет</b> навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности.	Н2

### 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)			
	1	2	3	4
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+

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	
		Расчетно-графическая работа 1	Расчетно-графическая работа 2	Зачет	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+
ОПК-2	З2	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена.

Учебным планом не предусмотрен

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

Учебным планом не предусмотрена

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

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении
У1	Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления, допускает существенные ошибки. необходимые практические компетенции не сформированы.	Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления. 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.
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 дифференциальным уравнениям, уравнениям математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.
З2	Не знает базовые понятия и теоремы дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления.	Знает базовые понятия и теоремы дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления.
У2	Не умеет правильно использовать математический аппарат из разделов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики,	Умеет правильно использовать математический аппарат из разделов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики,

	теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления, содержащийся в литературе по строительным наукам.	теории вероятностей и математической статистики, интегрального исчисления, содержащийся в литературе по строительным наукам.
Н2	Не имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профессиональной направленности.	Имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профессиональной направленности.

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 и расчетно-графических работ. Может быть использовано компьютерное тестирование.

РГР №1 «Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнения математической физики» состоит из двух задач:

- 1) «Задача Штурма-Лиувилля, нахождение собственных функций и собственных значений краевой задачи»;
- 2) «Решение волнового уравнения или уравнения теплопроводности методом Фурье. Анализ полученного решения».

РГР №2 «Интегральное исчисление функции нескольких переменных и его приложение к задачам механики». (вычисление массы фигур, статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести фигур).

#### 3.3.2. Промежуточная аттестация

Тематика: Промежуточная аттестация проводится в виде устного зачета без оценки в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО НИУ МГСУ.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

*Вопросы базового уровня к зачету за 4 семестр.*

1. Определенный интеграл по отрезку (определение, геометрический смысл).
2. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Криволинейный интеграл по длине кривой (определение, механический смысл).
4. Вычисление криволинейного интеграла по длине кривой (формулировка правила вычисления).
5. Формулы для вычисления статических моментов и моментов инерции плоской кривой.
6. Двойной интеграл (определение, механический смысл).
7. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах (формулировка правила вычисления).
8. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах (формулировка правила вычисления).

9. Формулы для вычисления статических моментов и моментов инерции плоской пластинки.
10. Криволинейный интеграл по координатам (определение).
11. Свойства криволинейного интеграла по координатам (формулировки).
12. Вычисление криволинейного интеграла по координатам (правило вычисления).
13. Задача о работе силы, приводящая к понятию криволинейного интеграла по координатам.
14. Формула Грина.
15. Ортогональность системы тригонометрических функций  $1, \cos nx, \sin nx$  ( $n=1,2,\dots$ ) на интервале  $[\alpha; \alpha + 2\pi]$ .
16. Разложение функции  $f(x)$  заданной на интервале  $[-\pi; \pi]$  в тригонометрический ряд Фурье. Формулы для коэффициентов.
17. Достаточные условия сходимости ряда Фурье к порождающей функции (условия Дирихле), формулировка. Теорема Дирихле (формулировка).
18. Разложение функции  $f(x)$  заданной на интервале  $[-l; l]$  в тригонометрический ряд Фурье. Формулы для коэффициентов.
19. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на полуинтервале  $[0; l]$  по синусам и по косинусам.
20. Задача Штурма-Лиувилля (постановка задачи). Собственные функции и собственные значения (определение, свойства).
21. Задача о поперечных колебаниях струны (постановка задачи).
22. Что определяют начальные и краевые условия? Что определяет искомая функция?
23. Задача о распространении тепла в конечном стержне (постановка задачи).
24. Что определяют начальные и краевые условия? Что определяет искомая функция?
25. Идея метода Фурье.

*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 (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). 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 (структурному подразделению).
- 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.

#### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена/зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., 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)

##### 4.2. 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

РГР №1 «Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнения математической физики» состоит из двух задач:

- 3) «Задача Штурма-Лиувилля, нахождение собственных функций и собственных значений краевой задачи»;
- 4) «Решение волнового уравнения или уравнения теплопроводности методом Фурье. Анализ полученного решения».

РГР №2 «Интегральное исчисление функции нескольких переменных и его приложение к задачам механики». (вычисление массы фигур, статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести фигур).

- 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.

Для оценивания выполнения контрольных работ, домашних заданий и расчётно-графических работ возможно использовать 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

##### 4 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача РГР№1	1 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	1-6 неделя семестра	Выполнение задания дома или в учебном классе	Обучающийся
Сдача задания	7 неделя семестра		Обучающийся лично
Проверка задания	8 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Защита	9 неделя семестра	Опрос	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	На защите	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного задания	10 неделя семестра	На защите, на практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача РГР№2	11 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель



## Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Не зачтено	Зачтено
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		