

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

Густов Д.Ю. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**« Уравнения математической физики»**

Уровень образования	<i>специалитет</i>
Направление подготовки/специальность	23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Направленность (профиль) программы	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

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 «Уравнения математической физики» утвержден на заседании кафедры высшей математики.

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

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

## 1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Задача Штурма-Лиувилля.
2	Дифференциальные уравнения с частными производными. Основные понятия.
3	Волновое уравнение.
4	Уравнение теплопроводности.
5	Уравнение Лапласа.

## 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 самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	ОК-8	<b>Знает</b> как самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	З1
		<b>Умеет</b> самостоятельно или в составе группы вести научный поиск	У1
		<b>Имеет навыки</b> вести научный поиск.	Н1
способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	ПК-4	<b>Знает</b> как с помощью информационных технологий разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	З2
		<b>Умеет</b> правильно использовать математический	У2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		аппарат для разработки технической документации.	
		<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	5
ОК-8	+	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+	+	+

#### 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

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
31	Не знает как самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Знает как самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания

У1	Не умеет самостоятельно или в составе группы вести научный поиск	Умеет самостоятельно или в составе группы вести научный поиск
Н1	Не имеет навыки вести научный поиск.	Имеет навыки вести научный поиск.
32	Не знает как с помощью информационных технологий разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Знает как с помощью информационных технологий разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
У2	Не умеет правильно использовать математический аппарат для разработки технической документации.	Умеет правильно использовать математический аппарат для разработки технической документации.
Н2	Не имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности.	Имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных 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.

Формы текущего контроля:

- 1) Контрольная работы «Краевые задачи» проводится в письменной форме на аудиторных занятиях.
- 2) Проверка и защита РГР «Метод Фурье для уравнений математической физики». Защита проводится в форме собеседования. Студент объясняет решение задач, входящих в РГР, отвечает на теоретический вопрос, относящийся к конкретной задаче, выполняет элементы решения некоторых задач.

Содержание контрольной работы и расчетно-графической работы:

Контрольная работа содержит краевую задачу с однородными краевыми условиями для уравнения  $y'' + \lambda y = 0$ . Необходимо найти собственные значения, собственные функции и проверить ортогональность собственных функций.

РГР содержит следующие задания:

- 1) вывод одного из уравнений математической физики.
- 2) анализ краевых и начальных условий, запись этих условий в математической форме.
- 3) решение методом Фурье задачи с однородными краевыми условиями.

приближенное вычисление значения полученного решения при конкретных значениях независимых переменных.

### *3.2.1. Промежуточная аттестация*

Тематика: Промежуточная аттестация проводится в виде зачета без оценки в 5 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 к зачету без оценки (5 семестр)*

1. Постановка краевой задачи. Однородные краевые условия. Определение собственных значений и собственных функций краевой задачи, их свойства.
2. Дифференциальные уравнения с частными производными, определение уравнения, его порядка, решения
3. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка для функции двух независимых переменных, однородные и неоднородные, их вид, классификация, свойства решений однородных уравнений.
4. Канонический вид уравнений математической физики, их классификация.
5. Волновое уравнение, его физический смысл, краевые и начальные условия, их физический смысл
6. Уравнение теплопроводности, его физический смысл. Виды краевых условий, начальное условие, их физический смысл.
7. Уравнения Лапласа, его связь со стационарными распределениями температуры. Постановка задачи Дирихле.
8. Метод Фурье для задач с однородными краевыми условиями.
9. Переход от неоднородных краевых условий к однородным (на примере уравнения теплопроводности).

*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

Формы текущего контроля:

- 3) Контрольная работы «Краевые задачи» проводится в письменной форме на

аудиторных занятиях.

4) Проверка и защита РГР «Метод Фурье для уравнений математической физики». Защита проводится в форме собеседования. Студент объясняет решение задач, входящих в РГР, отвечает на теоретический вопрос, относящийся к конкретной задаче, выполняет элементы решения некоторых задач.

Содержание контрольной работы и расчетно-графической работы:

Контрольная работа содержит краевую задачу с однородными краевыми условиями для уравнения  $y'' + \lambda y = 0$ . Необходимо найти собственные значения, собственные функции и проверить ортогональность собственных функций.

РГР содержит следующие задания:

- 4) вывод одного из уравнений математической физики.
- 5) анализ краевых и начальных условий, запись этих условий в математической форме.
- 6) решение методом Фурье задачи с однородными краевыми условиями.  
приближенное вычисление значения полученного решения при конкретных значениях независимых переменных.

- 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

##### 5 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №1	3 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации	2 неделя	На практических занятиях	Ведущий преподаватель



по КР №1	семестра		
Проверка КР №1	4 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №1	5 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача РГР№1	5 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	5-14 неделя семестра	Выполнение задания дома или в учебном классе	Обучающийся
Сдача задания	15 неделя семестра		Обучающийся лично
Проверка задания	16 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Защита	17 неделя семестра	Опрос	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	На защите	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного задания	18 неделя семестра	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	Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором
2	Варианты заданий для контрольных работ

Хранится в отдельном файле

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		