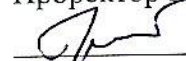


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
(ВоГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко

« 30 » 08 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные разделы высшей математики

Направление подготовки: 270800.68 – Строительство

Магистерская программа: «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

Факультет: инженерно-строительный

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

Составители рабочей программы
к.т.н., доцент

 /Комиссарова И.И./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Сопротивления материалов
Протокол заседания № 10 от «29» 06 2012__ г.

Заведующий кафедрой
«29» 06 2012__ г.

 /Соколов О.Л./

Рабочая программа одобрена методическим советом инженерно-строительного
факультета.

Протокол заседания № 1 от «29» 08 2012__ г.

Председатель методического совета

«29» 08 2012__ г.

 /Кочкин А.А./

Согласовано, зав. каф. ПГС

 /Кочкин А.А./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Целью курса «Специальные разделы высшей математики» является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развитие, овладение современным математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать теоретические и прикладные инженерные задачи как аналитическими методами, так и численными.

1.2 В задачи изучения дисциплины курса «Специальные разделы высшей математики» входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач. В результате изучения дисциплины студент должен.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Специальные разделы высшей математики» относится к общенаучному циклу дисциплин ООП ВПО и изучается в 1 курсе (зимняя сессия).

Для освоения курса «Специальные разделы высшей математики» студенту необходимо овладеть такими дисциплинами как высшая математика, информационные технологии, сопротивление материалов и строительная механика.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включает следующее:

знать: дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, аналитическую геометрию, алгебру; основные понятия, аксиомы и теоремы механики твердого тела; условия равновесия сил; способы определения реакций в связях; понятия внутренних усилий, напряжений и деформаций; анализ напряженно-деформированного состояния и способы оценки прочности;

уметь: решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений в обыкновенных производных; применять ряды для приближенного решения дифференциальных уравнений;

владеть: методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений в обыкновенных производных и систем таких уравнений.

Освоение данной дисциплины необходимо как при углубленном изучении дисциплин конструкторского цикла (металлических конструкций, конструкций из железобетона, дерева и пластмасс), так и при реальном проектировании сооружений, требующем углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе и в научно-исследовательской работе.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

как принимать ответственность за свои решения в рамках профессиональной компетенции, как принимать нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации (ОК-5)

уметь:

проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту

ответственности (ОК-8)

использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ПК-2)

самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ПК-3)

использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ПК-4)

владеть:

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-2)

способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1)

способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность) (ПК-5)

способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-7)

способностью и готовностью применять знания о современных методах исследования (ПК-8)

способностью и готовностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ПК-9)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов), в том числе в семестрах:

Курс №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экзам ен.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
1	3	108	Лек. -2 практик-8	89	9	Контрольная работа	Экзамен

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

№ п/ п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КПнКР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Рабочие гипотезы, принципы и уравнения теории упругости. <i>Знать</i> основные допущения и группы уравнений, способы и методы решения уравнений ТУ. <i>Понимать</i> их физический смысл	3	1	1	-	-	12	12		тесты
2	Тема: Аналитическое решение плоской задачи <i>Знать и понимать</i> : расчет балки-стенки методом Эри <i>Уметь</i> : реализовать алгоритм аналитического решения плоской задачи обратным и полуобратным способами с помощью функции напряжений Эри		4		4	-	22	12	Контрольная работа (задача 1) 10	Защита КР
3	Тема: Изгиб тонких пластинок <i>Знать</i> понятие функционала и вариации функции, гипотезы Кирхгофа и вариационные принципы механики <i>Уметь</i> : реализовать алгоритмы расчета пластинок вариационными методами.		4		4	-	30	15	Контрольная работа (задача 2) 15	Защита КР
4	Тема: Способы дискретизации континуальных систем и задач и их реализация <i>Знать</i> существующие пути дискретизации континуальных задач механики деформируемого твердого тела <i>Уметь</i> : привести решение задач к системе алгебраических разрешающих уравнений МКР <i>Владеть</i> : выбором наиболее эффективного типа КЭ и формированием разрешающих уравнений в матричном виде.		1	1	-	-	25	10		Устный опрос
	Итого:		10	2	8	-	89	49	25	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы контрольных работ

№ п/п	Тема контрольной работы
1.	Тема 1: Аналитическое решение плоской задачи (задача 1)
1.1.	Проверить пригодность предложенной функции напряжений для решения заданной задачи
1.2.	Найти выражения для напряжений решаемой задачи
1.3.	Построить эпюры напряжений для заданного сечения.
1.4.	Определить внешние силы, приложенные ко всем четырем граням полосы-балки
2.	Тема 2: Изгиб тонких пластинок (задача 2)
2.1	По заданному уравнению упругой поверхности пластины определить ее граничные условия.
2.2	Используя дифференциальное уравнение срединной поверхности пластины, определить неизвестный коэффициент.
2.3	Составить аналитические выражения силовых факторов в прямоугольных координатах.
2.4	Построить эпюры силовых факторов в указанных сечениях

5.2. Задания для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел / тема, контрольные вопросы
1	2
1.	Тема: Рабочие гипотезы, принципы и уравнения ТУ
1.1.	Какими свойствами наделяется твёрдое тело в линейной теории упругости?
1.2.	Содержание и значение принципа малости перемещений.
1.3.	Сущность и область применимости принципа независимости действия сил.
1.4.	Содержание принципа Сен-Венана.
1.5.	Дифференциальные уравнения равновесия Навье: что они связывают? Каково их количество для пространственной и для плоской задач ТУ?
1.6.	Условия на поверхности: что они связывают? Каково их количество для пространственной и для плоской задач ТУ?
1.7.	Геометрические уравнения Коши: что они связывают? Каково их количество для пространственной и для плоской задач ТУ?
1.8.	Геометрические уравнения неразрывности деформаций Сен-Венана: Что они связывают? Каково их количество для пространственной и для плоской задач ТУ? Каково математическое значение этих уравнений? Какова их физическая интерпретация?
1.9.	Физические уравнения: что они связывают? Каково их количество для пространственной и для плоской задач ТУ?
1.10.	Неизвестные и их количество в пространственной задаче ТУ? Каким количеством и каких уравнений располагает ТУ для решения пространственной задачи?
1.11.	Неизвестные и их количество в плоской задаче ТУ? Каким количеством и каких уравнений располагает ТУ для решения плоской задачи?
1.12.	Порядок решения задач ТУ способом «в напряжениях».
1.13.	Порядок решения задач ТУ способом «в перемещениях».
1.14.	Какие существуют методы математического решения задач ТУ?

1.15.	В чём состоит различие плоской деформации (ПД) и плоского напряженного состояния (ПНС) и в чём оно проявляется?
2.	Тема: Аналитическое решение плоской задачи
2.1.	Назовите основные уравнения ТУ для решения плоской задачи способом «в напряжениях»
2.2.	К чему сводятся основные уравнения плоской задачи при решении её с помощью функции напряжений Эри?
2.3.	Каковы требования к выбору функции напряжений для решения конкретной плоской задачи?
2.4.	Порядок решения плоской задачи (ПЗ) с помощью функции напряжений обратным способом.
2.5.	Порядок решения ПЗ с помощью функции напряжений полуобратным способом.
2.6.	Сколько основных уравнений ПЗ заменят одно бигармоническое уравнение?
2.7.	Следует ли для оценки прочности в ПЗ использовать теории прочности? Если «да», то почему? Если «нет», то почему?
3	Тема: Изгиб тонких пластинок
3.1.	Гипотеза прямых нормалей для пластинки: что утверждает и каковы следствия из неё?
3.2.	Гипотеза о нерастяжимости срединной поверхности пластинки: что утверждает?
3.3.	Гипотеза об отсутствии давления слоёв в пластинке: что утверждает и каковы следствия из неё?
3.4.	Сколько внутренних усилий возникает в пластинке при изгибе? Что это за усилия? А в балке?
3.5.	Какие напряжения возникают в сечениях пластинки при изгибе? Их эпюры.
3.6.	Виды граничных условий пластинки.
3.7.	Как называются и каковы граничные условия в пластинке: - на жестко закреплённом крае, - на шарнирно опёртом крае, - на свободном крае?
3.8.	Что собой представляет уравнение Софи Жермен математически и каков его физический смысл?
3.9.	В чём состоит аналогия между дифференциальным уравнением изогнутой поверхности пластинки и бигармоническим уравнением плоской задачи? В чём их различие?
3.10.	Напишите формулы нормальных и касательных напряжений в пластинке при изгибе. Чем система напряжений в пластинке отличается от напряжений в балке?
3.11.	Чем отличается «работа» пластинки от «работы» системы отдельных балок-полосок под действием одной и той же нагрузки?
3.12.	Чем отличается цилиндрическая жёсткость пластинки от изгибной жёсткости балки?
3.13.	Что такое вариация и функционал?
3.14.	Что такое полная энергия упругой системы и как она вычисляется?
3.15.	Что утверждает вариационный принцип Ланранжа?
3.16.	Сущность метода Ритца-Тимошенко и порядок расчёта пластинок этим методом.
3.17.	В чём суть принципа возможных перемещений?
3.18.	Сущность метода Бубнова-Галёркина и порядок расчёта пластинок этим методом.
3.19.	Сущность метода Власова-Канторовича и порядок расчёта пластинок этим методом.
3.20.	Сравнительная характеристика трудоёмкости решения и его точности тремя

вариационными методами.	
4	Тема: Способы дискретизации континуальных систем и задач и их реализация
4.1. Техника дискретизации дифференциальных уравнений. Первые, вторые и т.д. разности. Разностные аналоги первых и вторых частных производных двумерной функции. 4.2. Разностные аналоги четвёртых частных производных двумерной функции. 4.3. Дискретизация континуальных систем: идея МКЭ и его алгоритм. 4.4. Применение МКР к решению плоской задачи ТУ. 4.5. Суть «рамной аналогии» Пастернака-Варвака-Синицына. 4.6. Формулы напряжений в узлах сетки. 4.7. Применение МКР к расчету пластинок на изгиб. 4.8. Виды конечных элементов для решения ПЗ ТУ. Способы повышения порядка аппроксимации, их цель и задача. 4.9. Матрица жёсткости КЭ для решения ПЗ ТУ, физический смысл её компонентов. Как она зависит от действующих на КЭ нагрузок? 4.10. Общая матрица жёсткости всей конструкции и вид разрешающего матричного уравнения МКЭ для решения ПЗ ТУ. 4.11. Виды КЭ для расчёта пластинок на изгиб. Их сравнительная характеристика. 4.12. Разрешающее матричное уравнение МКЭ для решения задачи изгиба пластинки, физический смысл его параметров.	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u>		
1. Александров, А.В. Основы теории упругости и пластичности / А.В.Александров, В.Д.Потапов. – М.: Высшая школа, 1990. – 399с.	98	-
2.Александров, А.В. Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы / А.В.Александров, Б.Я.Лашенников, Н.Н.Шапошников. – М.: Стройиздат, 1983.– 488с.	47	-
3. Игнатьев, В.А. Основы строительной механики/ В.А.Игнатьев, В.В.Галишникова.–М.:АВС,2009.–558с.	20	-
<u>Дополнительная литература</u>		
1. Тимошенко, С.П. Теория упругости / С.П.Тимошенко, Дж. Гудьер. – М.:Наука, 1975.– 261с.	5	-
2.Ржаницын, А.Р. Строительная механика / А.Р.Ржаницын. – М.: Высшая школа, 1982. – 400с.	30	-
<u>Методическая литература</u>		

1.Киселев, В.А. Плоская задача теории упругости/ В.А. Киселёв. – М.: Высшая школа, 1976. – 151с.	12	-
2.Строительная механика/ под общей ред. А.В.Даркова. – М.: Высшая школа, 1976. – 600с.	125	-
3. Снитко, Н.К. Строительная механика/ Н.К.Снитко. – М.: Высшая школа, 1980. – 431с.	20	-
<u>Программное обеспечение</u> <u>и Интернет-ресурсы</u> 1.Scad office	-	На выпускающей кафедре ПГС
2.Stark ES	-	На выпускающей кафедре ПГС

Ответственный за библиографию _____

Ильин В.Ф. издатель

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	Компьютер РЗ-500 0032Н49129 (1 шт.)	4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 270800.68 «Строительство» и магистерской программы «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений» и согласно учебному плану указанного направления и магистерской программы.