

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
« 31 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	4	0	0	4	104	0	0	104	зач.
2	4	4	144	6	2	0	4	138	0	0	138	диф. зач.
ВСЕГО		7	252	10	2	0	8	242	0	0	242	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Туркина Наталья Рудольфовна, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.2 — способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.2

знания:

построения основных соотношений для численного решения задач (метод конечных разностей, метод конечных элементов);

умения:

выбора метода и построения решения задачи, в т.ч. с использованием специализированных математических пакетов;

навыки:

использования математического пакета MATHCAD для решения задач математической физики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПСК-1.2
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		
2	3	Раздел 1. Задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Начальные и краевые условия. Уравнение малых поперечных колебаний струны. Уравнение малых продольных колебаний упругого стержня. Уравнение теплопроводности стержня.	37	2	0	2	35	20
2	3	Раздел 2. Уравнения математической физики и их классификация. Канонические формы для линейных дифференциальных уравнений. Гиперболические, параболические, эллиптические уравнения. Преобразования координат. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами.	36	1	0	1	35	15
2	3	Раздел 3. Метод характеристик. Характеристическое направление. Гиперболические системы с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. Решение задачи Коши для неоднородного волнового уравнения.	35	1	0	1	34	15
Всего за 3 семестр			108	4	0	4	104	50
2	4	Раздел 4. Метод Фурье решения краевых задач. Предварительные понятия. Сущность метода Фурье. Собственные функции и собственные значения. Основные свойства собственных функций и собственных значений. Некоторые свойства совокупности собственных функций.	49	3	1	2	46	15
2	4	Раздел 5. Задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Методы Эйлера и Рунге-Кутты для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	47.5	1.5	0.5	1	46	20
2	4	Раздел 6. Краевые задачи. Метод конечных разностей для линейных краевых задач. Оценка ошибки усечения метода конечных разностей для линейных задач. Краевые задачи. Решение систем линейных дифференциальных уравнений. Методы коллокации, Бубнова-Галеркина и метод наименьших квадратов.	47.5	1.5	0.5	1	46	15
Всего за 4 семестр			144	6	2	4	138	50
Всего по дисциплине			252	10	2	8	242	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Начальные и краевые условия.	Поперечные колебания балки. Одномерные уравнения гидродинамики. Уравнение малых поперечных колебаний мембраны.	2
2	Раздел 2. Уравнения математической физики и их классификация.	Примеры задач.	1
3	Раздел 3. Метод характеристик.	Решение задачи о распространении краевого режима на полупрямой.	1
Всего за 3 семестр			4
4	Раздел 4. Метод Фурье решения краевых задач.	Применение метода Фурье к решению краевых задач эллиптического типа.	2
5	Раздел 5. Задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	Построение одношаговых методов высокого порядка.	1
6	Раздел 6. Краевые задачи.	Численное решение систем линейных дифференциальных уравнений.	1
Всего за 4 семестр			4

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Начальные и краевые условия.	Уравнение малых поперечных колебаний мембраны. Уравнение теплопроводности. 3-х мерный случай.	35

2	Раздел 2. Уравнения математической физики и их классификация.	Линейное уравнение с постоянными коэффициентам. Линейное уравнение, не содержащее смешанной производной.	35
3	Раздел 3. Метод характеристик.	Решение краевых задач на полупрямой. Отражение волн на закрепленных и на свободных концах.	34
Всего за 3 семестр			104
4	Раздел 4. Метод Фурье решения краевых задач.	Решение неоднородных краевых задач методом Фурье.	46
5	Раздел 5. Задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	Многошаговые методы Устойчивость численных методов. Жесткие уравнения.	46
6	Раздел 6. Краевые задачи.	Метод Рунге. Построение численного решения на основе вариационных формулировок. Аппроксимация сплайнами (метод конечных элементов).	46
Всего за 4 семестр			138

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3		ТекК, ВПЗ, Вопр. Зач		Отч. по ПЗ, Вопр. Зач		ДР		Отч. по ПЗ, Вопр. Зач		ДР		ТекК, Вопр. Зач		Отч. по ПЗ, ТекК		ДР	Вопр. Зач, зач.
4		ТекК, ВПЗ, Вопр.Диф.Зач		Отч. по ПЗ, Вопр.Диф.Зач		ДР		Отч. по ПЗ, ТекК		ДР		Отч. по ПЗ, ТекК		ТекК, Вопр.Диф.Зач		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Санников. . Введение в вычислительную механику. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 73 экз.
2. М. О. Лебедев. . Введение в вариационное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 27 экз.
3. М. О. Лебедев. . Решение задач математической физики на Mathcad. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 47 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Математическая физика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.2 способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физико-математическими и вычислительными методами, новыми системами компьютерной математики и системами компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **7 з.е., 252 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), практические занятия (**8 ч.**), самостоятельная работа студента (**242 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 252 ч., из них 10 ч. аудиторных занятий, и 242 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Начальные и краевые условия.		
Уравнение малых поперечных колебаний мембраны. Уравнение теплопроводности. 3-х мерный случай.	М. О. Лебедев. . Введение в вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1-5)	35
Итого по разделу 1		35
Раздел 2. Уравнения математической физики и их классификация.		
Линейное уравнение с постоянными коэффициентам. Линейное уравнение, не содержащее смешанной производной.	М. О. Лебедев. . Решение задач математической физики на Mathcad: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-3)	35
Итого по разделу 2		35
Раздел 3. Метод характеристик.		
Решение краевых задач на полупрямой. Отражение волн на закрепленных и на свободных концах.	М. О. Лебедев. . Введение в вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1-4)	34
Итого по разделу 3		34
Раздел 4. Метод Фурье решения краевых задач.		
Решение неоднородных краевых задач методом Фурье.	. Математическая физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-6)	46
Итого по разделу 4		46
Раздел 5. Задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.		
Многошаговые методы Устойчивость численных методов. Жесткие уравнения.	. Математическая физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-6)	46
Итого по разделу 5		46
Раздел 6. Краевые задачи.		
Метод Рунге. Построение численного решения на основе вариационных формулировок. Аппроксимация сплайнами (метод конечных элементов).	В. А. Санников. . Введение в вычислительную механику: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-5)	46
Итого по разделу 6		46

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- зачет;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы и задания по темам ПЗ представлены в УМК дисциплины.

Вопросы для текущего контроля

Текущий контроль знаний может проводиться на любом из видов учебных занятий. Формами текущего контроля являются: устный опрос на лекциях и практических занятиях. Вопросы текущего контроля представлены в УМК дисциплины.

Вопросы к зачету

Вопросы к зачету представлены в УМК дисциплины.

Отчет по практическому заданию

Критерии и шкалы оценивания результатов по практическому заданию:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое задание в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету представлены в УМК дисциплины.

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Зачет проводится в форме собеседования. При правильном ответе на минимум два вопроса из трех предложенных ставится "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета, который оформляется по результатам работы в семестре при условии полного выполнения студентом графика контрольных мероприятий. Дифференцированный зачет включает в себя ответы на теоретические вопросы (2 вопроса). Оценка "отлично" - даны правильные ответы на 2 вопроса, оценка "хорошо" - правильный ответ на один вопрос.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.2	
2	3	Раздел 1. Задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Начальные и краевые условия.	37	2	0	2	35	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к зачету
2	3	Раздел 2. Уравнения математической физики и их классификация.	36	1	0	1	35	15	Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
2	3	Раздел 3. Метод характеристик.	35	1	0	1	34	15	Вопросы к зачету
Всего за 3 семестр			108	4	0	4	104	50	
2	4	Раздел 4. Метод Фурье решения краевых задач.	49	3	1	2	46	15	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
2	4	Раздел 5. Задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	47.5	1.5	0.5	1	46	20	Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
2	4	Раздел 6. Краевые задачи.	47.5	1.5	0.5	1	46	15	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 4 семестр			144	6	2	4	138	50	
Всего по дисциплине			252	10	2	8	242	100	