



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2023 г.

## Задачи математической физики

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Механика</b>		
Учебный план	09.03.01 Информатика и вычислительная техника		
Профиль	<b>Технологии разработки информационных систем обработки информации и</b>		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Срок обучения	<b>2 года 11 месяцев</b>		
Индивидуальный план	<b>на базе высшего образования</b>		
Ускоренное обучение	<b>На базе СПО</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	экзамены 1		

Курс	1		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.ф.-м.н., Матвеева Т.А.

Профессор, доктор т.н., Суркаев А.Л.

Рецензент(ы):

(при наличии)

к.т.н., доцент, Светличная В.Б.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Задачи математической физики**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Технологии разработки информационных систем обработки информации и управления

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Механика

Зав. кафедрой, к.т.н. доцент Саразов А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
формирование у обучаемых математических знаний для успешного овладения общенаучными дисциплинами на необходимом научном уровне; знакомство с основными методами решения задач математической физики, которые применяют для построения и изучения моделей, описывающих широкие классы физических явлений; овладение основными методами построения моделей задач математической физики, приводящих к уравнениям в частных производных, со свойствами их решений и выяснением их физического смысла; изучение классификации и основных методов построения решений краевых задач для уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для освоения дисциплины "Задачи математической физики" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.3	Математический анализ
2.1.4	Физика
2.1.5	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы
2.1.6	Базы данных
2.1.7	Компьютерная графика
2.1.8	Сети и телекоммуникации
2.1.9	Операционные системы
2.1.10	Математическая логика и теория сложности алгоритмов
2.1.11	Электротехника и электроника
2.1.12	Дискретная математика
2.1.13	Основы программирования
2.1.14	Учебная практика (ознакомительная практика)
2.1.15	Информатика
2.1.16	Машинная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Освоение дисциплины "Задачи математической физики" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1.1: Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования</b>	
:	
Результаты обучения: Знает различные подходы к нахождению пределов последовательностей и функций и их границы применения	
<b>ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>	
:	
Результаты обучения: Умеет решать задачи, связанные с нахождением экстремальных значений функций и использовать знания теории дифференциального исчисления для построения графиков функции	
<b>ОПК-1.3: Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</b>	
:	
Результаты обучения: Владеет практическими навыками решений сложных задач путем сведения их к набору простых задач из основных разделов базовых математических дисциплин	
<b>ОПК-2.1: Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>	
:	
Результаты обучения: Знает принципы построения научной работы, в конкретной области профессиональной деятельности	
<b>ОПК-2.2: Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>	

:					
Результаты обучения: Умеет решать задачи с применением методов проверки правильности научного результата в конкретной области профессиональной деятельности					
<b>ОПК-2.3: Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>					
:					
Результаты обучения: Владеет практическими навыками решений задач в конкретной области профессиональной деятельности					
<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
<b>Раздел 1. Дифференциальные уравнения с частными производными первого и второго порядка</b>					
1.1	Дифференциальные уравнения с частными производными (основные понятия и их классификация). Преобразование линейного уравнения с частными производными при переходе к новым переменным. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен
1.2	Приведения уравнений гиперболического, параболического, эллиптического типов к каноническому виду. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен
1.3	Повторение: ортогональные функции, норма функций; разложение функций по ортогональным системам (ряды Фурье). Дифференциальные уравнения с частными производными: основные понятия и их классификация. /Пр/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
1.4	Приведения уравнений гиперболического, параболического, эллиптического типов к каноническому виду. Общее решение. /Пр/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
1.5	Дифференциальные уравнения с частными производными (основные понятия и их классификация). Преобразование линейного уравнения с частными производными при переходе к новым переменным. Приведения уравнений гиперболического, параболического, эллиптического типов к каноническому виду. /Ср/	1	35	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
<b>Раздел 2. Дифференциальные уравнения гиперболического типа</b>					
2.1	Физические задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Уравнения колебаний струны. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Задача о свободных колебаниях бесконечной струны. Метод Даламбера. Физическая интерпретация решений волнового уравнения. /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен
2.2	Задача Штурма-Лиувилля на собственные значения и собственные функции. Задача о колебаниях ограниченной струны. Метод Фурье (метод разделения переменных). /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен

2.3	Задача о свободных колебаниях бесконечной струны. Метод Даламбера. Задача Штурма-Лиувилля на собственные значения и собственные функции. /Пр/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
2.4	Задача о колебаниях ограниченной струны. Метод Фурье (метод разделения переменных). /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
2.5	Физические задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Уравнения колебаний струны. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Задача о свободных колебаниях бесконечной струны. Метод Даламбера. Физическая интерпретация решений волнового уравнения. Задача Штурма-Лиувилля на собственные значения и собственные функции. Задача о колебаниях ограниченной струны. Метод Фурье (метод разделения переменных). /Ср/	1	37	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения параболического типа</b>					
3.1	Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Уравнения теплопроводности и диффузии. Начальные и краевые условия. Задача Коши. /Лек/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен
3.2	Задачи на полуограниченной прямой с граничными условиями, их решения методом продолжения. Смешанная задача для уравнения теплопроводности на отрезке, ее решение методом разделения переменных. /Лек/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен
3.3	Уравнения теплопроводности и диффузии. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Задачи на полуограниченной прямой с граничными условиями, их решения методом продолжения. /Пр/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
3.4	Смешанная задача для уравнения теплопроводности на отрезке, в круге. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
3.5	Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Уравнения теплопроводности и диффузии. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Задачи на полуограниченной прямой с граничными условиями, их решения методом продолжения. Смешанная задача для уравнения теплопроводности на отрезке, ее решение методом разделения переменных. /Ср/	1	35	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения эллиптического типа</b>					
4.1	Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Уравнения Лапласа и Пуассона. Краевые задачи Дирихле и Неймана. /Лек/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен

4.2	Методы решения краевых задач для уравнения Лапласа. Задача Дирихле для круга. Интеграл Пуассона. Формулы Грина. Свойства гармонических функций. Решение задач Дирихле для шара методом функции Грина. /Лек/	1	0.5	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен
4.3	Уравнения Лапласа и Пуассона. Краевые задачи Дирихле и Неймана. Задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге. Интегральная формула Пуассона /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
4.4	Формулы Грина. Метод функции Грина. Решение задач Дирихле для шара методом функции Грина. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
4.5	Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Уравнения Лапласа и Пуассона. Краевые задачи Дирихле и Неймана. Методы решения краевых задач для уравнения Лапласа. Задача Дирихле для круга. Интеграл Пуассона. Формулы Грина. Свойства гармонических функций. Решение задач Дирихле для шара методом функции Грина. /Ср/	1	21	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Контрольная работа
	<b>Раздел 5.</b>				
5.1	/Экзамен/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Экзамен

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:  
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств.

ОПК-1.1: Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования

Вопросы к экзамену

1. Введение. Основные понятия о методах математической физики. Математические модели физических объектов. Основные уравнения математической физики: волновое, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа и Пуассона. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных. Колебательные процессы, теплопроводность и диффузия, стационарные процессы. Понятия о краевых задачах и корректности их постановок.

ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

2. Уравнения гиперболического типа. Вывод волнового уравнения (уравнения колебаний струны). Задача об электрических колебаниях в проводах.

3. Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (методом Фурье). Задача Штурма-Лиувилля. Собственные значения, собственные функции.

ОПК-1.3: Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

4. Уравнения параболического типа. Вывод уравнения распространения тепла в стержне. Уравнение теплопроводности. Оператор Лапласа.

5. Распространение тепла в неограниченном стержне. Решение задачи методом разделения переменных. Интеграл Пуассона.

6. Распространение тепла в ограниченном стержне. Решение краевой задачи методом Фурье.

ОПК-2.1: Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе

- отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
7. Уравнение Лапласа. Стационарное распределение температуры в изотропном теле. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение уравнения Лапласа в кольце. Решение задачи Дирихле для круга. Интеграл Пуассона.
8. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом конечных разностей.
9. Уравнения первого порядка в частных производных.
- ОПК-2.3: Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
10. Математическая классификация уравнений второго порядка : гиперболический, параболический и эллиптический тип уравнений. Однородное, неоднородное, линейное, квазилинейное.
11. Приведение уравнения к каноническому виду в случае постоянных коэффициентов.
12. Постановка краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка. Типы краевых задач: Коши, краевая, смешанная, корректность постановки задачи.

В рамках освоения дисциплины «Задачи математической физики» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Задачи математической физики»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Максина Е.Л., Березина Н.А.	Справочник по техническим дисциплинам: высшая математика, физика, химия	Ростов-на-Дону: Феникс, 2008	
Л.2	Феофанова, Л.Н., Кудряшов, В.И., Сагатов, Л.С.	Учебно-справочные материалы по математике: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л.3	Суркаев, А.Л., Зубович, С.О., Кумыш, М.М.	Изучение колебаний струны [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 123 - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.4	Кухарь, Е.И., Завьялов, Д.В.	Методы математической физики: учебное пособие - <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
Л.5	Матвеева, Т. А. [и др.]	Практикум по уравнениям математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.6	Давыдов, Е.Г.	Уравнения математической физики. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://www.book.ru/book/923098">https://www.book.ru/book/923098</a>	М.: Русайнс, 2017	<a href="https://www.book.ru/book/923098">https://www.book.ru/book/923098</a>
Л.7	Суркаев, А. Л., Матвеева, Т. А., Светличная, В. Б.	Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	, 2021	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS SQL Server 2008 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. ежегодное продление);
6.3.1.2	MS Visual Basic 6.0 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. ежегодное продление);
6.3.1.3	MS Visual Studio 2010 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. ежегодное продление);
6.3.1.4	MS Windows Server 2008 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. ежегодное продление);
6.3.1.5	MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. ежегодное продление);
6.3.1.6	PascalABC.Net (GNU GPL);Tasm (Open Software License)

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Электронная библиотека. Техническая литература <a href="http://techliter.ru/">http://techliter.ru/</a>
6.3.2.2	Универсальные технические библиотеки <a href="http://djvu-inf.narod.ru/tulib.htm">http://djvu-inf.narod.ru/tulib.htm</a> ,
6.3.2.3	Образовательный математический сайт <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a>
6.3.2.4	Математический сайт <a href="http://allmatematika.ru/">http://allmatematika.ru/</a>
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Аудитории 1-302, 3-415,3-413 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
7.2	Для организации самостоятельной работы студентов:
7.3	Лаборатория "Программное обеспечение" компьютеры 12 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet;
7.4	плазменная панель LG 42; сплиттер ATEN VS 92A VGA*2
7.5	Лаборатория "Компьютерные технологии в науке и образовании" видеопроектор Acer Proiector P134w; компьютеры 11 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet; кронштейн ARM Media Proiector-3; экран настенный Lumien Master 244*244
7.6	Лаборатория "Математическое обеспечение" компьютеры 10 шт. с доступом к электронной информационно-образовательной среде ВПИ и выходом в сеть Internet;экран на штативе Keydo KSC-TR 125*125; ноутбук Toshiba Sattelite L300; коммутатор 16 PORT D-LINK DES-1016D; мультимедиапроектор NEC NP 210

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 1. Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

### 2. Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Материал, изучаемый по учебнику, желательно конспектировать в тетради, выделяя основные определения и формулы.

После проработки какой-либо темы необходимо без помощи учебника выполнить доказательства законов и вывести формулы. Не следует оставлять ничего непонятным при изучении дисциплин.



Особое внимание должно быть уделено задачам и вопросам для самопроверки, а также разбору решений типовых примеров, помещённых в учебниках и пособиях.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### 3. Выполнение контрольных работ

Приступать к написанию контрольной работы следует после изучения необходимого материала и решения достаточного количества задач из рекомендуемой литературы.

Написание контрольной работы проводится в аудитории в назначенное преподавателем время.

При оформлении каждой задачи следует приводить исходную схему с принятыми буквенными обозначениями и числами заданных значений. Рисунки, схемы и графики должны быть выполнены аккуратно в указанном масштабе. На осях координат должны быть указаны откладываемые значения и единицы их измерений.

При оформлении контрольной работы нужно указывать необходимые расчётные формулы. Конечный результат должен быть выделен из общего текста.

Если за контрольную работу получена неудовлетворительная оценка, то студент выполняет её снова по старому или новому варианту в зависимости от указания преподавателя.

Критерии оценивания контрольной работы.

Цель контрольной работы:

- оценить уровень подготовки студента по всей теме;
- стимулировать работу студента на практическом занятии;
- контролировать качество проведения практических занятий;

Контрольные работы выполняются в аудитории по индивидуальным заданиям. Задания оформляются в виде письменного отчёта. Студент должен знать расчётные формулы, основные понятия. Минимальное количество баллов за контрольную работу выставляется за правильное выполнение 60 % заданий контрольной работы. При получении неудовлетворительной оценки студент в обязательном порядке пишет контрольную работу повторно. При переписывании контрольной работы студент не может получить максимум баллов по теме.

### 4. Выполнение семестровых (самостоятельных) работ

Приступать к выполнению семестровой (контрольной) работы следует после изучения необходимого материала и решения достаточного количества задач из рекомендуемой литературы.

Каждая контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного.

В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи задания, а также задачи не своего варианта, не зачитываются.

Решения задач необходимо располагать в порядке возрастания их номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачи своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера.

Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

При оформлении каждой задачи следует приводить исходную схему с принятыми буквенными обозначениями и числами заданных значений. Рисунки, схемы и графики должны быть выполнены аккуратно в указанном масштабе. На осях координат должны быть указаны откладываемые значения и единицы их измерений.

При оформлении семестровой работы нужно указывать необходимые расчётные формулы. Конечный результат должен быть выделен из общего текста.

Решение задач не следует перегружать приведением всех алгебраических преобразований. Каждый этап решения задачи должен иметь пояснение. Вычисления, выполняемые с помощью микрокалькулятора, следует проводить с точностью до третьей значащей цифры.

В начале каждой задачи следует привести краткое условие, расчётную схему и исходные данные для своего варианта.

На титульном листе семестровой работы должно быть указано наименование университета и кафедры, фамилия, инициалы и номер зачетной книжки студента.

После получения работы с оценкой и замечаниями преподавателя надо исправить отмеченные ошибки, выполнить все его указания и повторить недостаточно усвоенный материал.

Если семестровая работа получила неудовлетворительную оценку, то студент выполняет её снова по старому варианту и отправляет на повторную проверку.

Критерии оценки видов работ.

Домашняя работа. Домашняя работа состоит из индивидуальных домашних заданий, которые студент выполняет самостоятельно дома и при необходимости консультируется на специальных занятиях (ОргСРС).

Цель индивидуального домашнего задания:

- выработать у студента навыки самостоятельного решения разобранных задач;
- контролировать качество проведения практических занятий;
- углубление знаний студента путём самостоятельного решения задач, которые не вошли в круг рассматриваемых на практике вопросов;
- стимулировать работу студента по своевременному усвоению теоретического и практического материала.

Индивидуальное домашнее задание оформляется в виде письменного отчёта. Студент должен знать расчётные формулы, основные понятия, уметь объяснять закономерности, возникающие в ходе решения задачи. Зачётными баллами оценивается 60-100% правильно выполненных заданий индивидуального домашнего задания при условии их успешной защиты.

Аудиторная работа.

Цель аудиторной (10-30 мин) работы:

- проверить ритмичность усвоения знаний студентом;
- оценить уровень подготовки студента;
- стимулировать работу студента на практическом занятии.

Работа выполняется в аудитории по индивидуальным заданиям. Задание оформляется в виде письменного отчёта. Студент должен знать расчётные формулы, основные понятия, уметь объяснять закономерности, возникающие в ходе решения задачи. Минимальное количество баллов за работу выставляется за правильное выполнение 60 процентов заданий аудиторной работы. При получении неудовлетворительной оценки студент в обязательном порядке пишет аудиторную работу повторно. При переписывании аудиторной работы студент не может получить максимум баллов по данной работе.

#### 5. Подготовка к экзамену (зачету)

Студент допускается к экзамену, если он сдал все контрольные испытания и набрал, хотя бы минимум, по каждой теме семестра. В исключительных случаях возможен допуск к экзамену студента, набравшего 30-39 баллов, однако при этом ему может быть выдано дополнительное задание или необходимо существенно углубить контроль знаний на самом экзамене. Вопрос о допуске таких студентов к экзамену должен решаться на заседании кафедры.

Экзамен является итоговым контролем по всем темам соответствующего семестра. Цели экзамена: проверить и оценить широту и глубину теоретических знаний и практических умений студента; добиться глубокого усвоения студентами теоретических основ курса.

Ответы на вопросы экзамена оформляются в письменном виде и (на усмотрение преподавателя) устно защищаются студентом при собеседовании с преподавателем. Студент должен:

- знать расчётные формулы и уметь их выводить,
- знать основные понятия теоретического материала,
- знать формулировки и уметь доказывать теоремы,
- уметь пользоваться теоретическим материалом при решении практических задач.

Зачётными баллами оценивается 60-100% правильно отвеченных вопросов (Дополнительными баллами оценивается полнота знаний при защите.) При получении неудовлетворительной оценки студент пересдаёт экзамен.

#### О возможности беззачётной оценки по дисциплине

Поскольку усвоение студентами основного теоретического материала систематически контролируется в течение семестра, то при наборе студентом в семестре высокого суммарного балла (50-60) по точкам текущего контроля возможна оценка в целом по дисциплине без специального проводимого зачёта (экзамена). Вопрос о беззачётной оценке по дисциплине решает лектор с учётом посещаемости занятий, своевременной сдачи заданий и уровня оценок, полученных студентом. Если хотя бы по одной контрольной точке студент получил минимальный балл, то вопрос об оценке без зачёта не рассматривается.

В случае беззачётной оценки в качестве зачётных баллов учитываются дополнительные баллы, полученные студентом на аудиторных занятиях, при проведении дополнительных собеседований по отдельным разделам дисциплины.

Дополнительные баллы могут учитываться увеличением баллов по контрольным точкам семестра введением коэффициента 100/60 для оценки высокого уровня знаний главным образом теоретического материала. Дополнительные баллы могут также устанавливаться за особые успехи в олимпиадах, выступления на научных конференциях, публикации и т.д. Конкретно структуру дополнительных баллов устанавливает лектор.

Для возможности получения оценки по дисциплине без экзамена установлен интервал дополнительных баллов — (23-40). Минимальный уровень беззачётной оценки по дисциплине устанавливается равным 83 баллам.

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.

#### Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.