

Программу составил(и):

Рецензент(ы): *к.п.н., доцент, Шепель Элона Вячеславна; преподаватель, Грицык Екатерина Анатольевна д.т.н., профессор кафедры высшей математики ГубГАУ, Петунина И.А.; директор АО "ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС", Глебов О.В.*

Рабочая программа дисциплины

Интегралы и дифференциальные уравнения

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

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения»
1.2	являются:
1.3	- формирование математической культуры студентов;
1.4	- фундаментальная подготовка студентов в области интегрального исчисления и
1.5	дифференциальных уравнений.
Задачи: Задачи учебной дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения»: - научить студентов вычислять определенные интегралы; - научить студентов использовать геометрические и физические приложения определенного интеграла; - показать, что такие обыкновенные дифференциальные уравнения, где и как они возникают, какие физические явления могут быть описаны с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений; - научить студентов решать дифференциальные уравнения различных порядков и систем	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Аналитическая геометрия
2.1.3	Начертательная геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.2.2	Электротехника
2.2.3	Объектно-ориентированное программирование
2.2.4	Объектно-ориентированное программирование
2.2.5	Схемотехника ЭВМ
2.2.6	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.7	Сети и телекоммуникации
2.2.8	Технологии программирования

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1: Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний основ высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования
Уровень 2	Уровень знаний основ высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний основ высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
ОПК-1.3: Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	

Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	Раздел 1. Определение и свойства определенного интеграла					
1.1	Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенного интеграла /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Понятие определенного интеграла. геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Понятие определенного интеграла. геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.4	Понятие определенного интеграла. геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Ср/	2	6	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.5	Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенного интеграла /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	Раздел 2. Несобственные интегралы первого и второго рода					
2.1	Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.2	Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.3	Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра /Ср/	2	6	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.4	Вычисление несобственных интегралов первого и второго рода. Признаки сходимости несобственных интегралов. /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	Раздел 3. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы первого и второго рода.					
3.1	Кратные, криволинейные и поверхностные /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

3.2	Кратные, криволинейные и поверхностные /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.3	Кратные, криволинейные и поверхностные /Ср/	2	12	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.4	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.5	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах, двойных интегралов в полярных координатах и тройных - в цилиндрических и сферических координатах. /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.6	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах, двойных интегралов в полярных координатах и тройных - в цилиндрических и сферических координатах. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
Раздел 4. Дифференциальные уравнения любого порядка					
4.1	Дифференциальные уравнения (ДУ) n-го порядка /Лек/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.2	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1 -го порядка /Лек/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.3	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1 -го порядка /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.4	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1 -го порядка /Ср/	2	8	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.5	Дифференциальные уравнения (ДУ) n-го порядка /Пр/	2	8	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.6	Дифференциальные уравнения (ДУ) n-го порядка /Ср/	2	8	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.7	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.8	Линейные неоднородные уравнения. Линейные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнения Эйлера, Лагранжа. /Пр/	2	4	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
4.9	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. /Лек/	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

4.10	Линейные неоднородные уравнения. Линейные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнения Эйлера, Лагранжа. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
Раздел 5. Системы дифференциальных уравнений					
5.1	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.2	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение /Пр/	2	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение /Ср/	2	4	ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.4	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами (Метод исключения). Линейные системы с постоянными коэффициентами (Метод Эйлера) /Пр/	2	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.5	Линейные неоднородные системы. Метод исключения, метод вариации. Метод неопределенных коэффициентов. /Пр/	2	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.6	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами (Метод исключения). Линейные системы с постоянными коэффициентами (Метод Эйлера) /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.7	Линейные неоднородные системы. Метод исключения, метод вариации. Метод неопределенных коэффициентов. /Лек/	2	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Консультация /Консл/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
6.2	Экзамен /КАЭ/	2	0,3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Определение определенного интеграла.
2. Геометрический и физический смысл определённого интеграла
3. Свойства определенного интеграла
4. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
5. Замена переменной в определённом интеграле
6. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла
7. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах
8. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах
9. Вычисление длин кривых в декартовых координатах
10. Вычисление длин кривых, заданных параметрически
11. Вычисление длин кривых в полярных координатах
12. Вычисление объема тела

13. Механические приложения определенного интеграла: работа переменной силы
14. Механические приложения определенного интеграла: путь, пройденный телом
15. Механические приложения определенного интеграла: давление жидкости на вертикальную пластинку
16. Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской кривой
17. Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры
18. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел
19. Определение двойного интеграла
20. Геометрический смысл двойного интеграла
21. Физический смысл двойного интеграла
22. Свойства двойного интеграла
23. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
24. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
25. Приложения двойного интеграла. Вычисление геометрических величин
26. Приложения двойного интеграла. Вычисление физических и механических величин
27. Определение тройного интеграла
28. Свойства тройного интеграла
29. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
30. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах
31. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах
- 8
32. Приложения тройного интеграла.
33. Определение криволинейного интеграла I-го рода
34. Вычисление криволинейного интеграла I-го рода
35. Некоторые приложения криволинейного интеграла I-го рода
36. Определение криволинейного интеграла II-го рода
37. Вычисление криволинейного интеграла II-го рода
38. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Какие линии называются изоклинами?
39. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения с разделенными переменными.
40. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
41. Линейные уравнения 1 -го порядка.
42. Метод вариации постоянных.
43. Уравнение Бернулли и его сведение к линейному уравнению.
44. Уравнение Риккати и его сведение к линейному уравнению.
45. Уравнение в полных дифференциалах.
46. Интегрирующий множитель. Условие существования интегрирующего множителя, зависящего только от x и от y .
47. Теорема существования и единственности решения
48. Особые точки, особые кривые (узел, село, фокус, центр).

5.2. Темы письменных работ

1. Найти уравнения касательных и нормалей к данным кривым в указанных точках и построить кривые, касательные и нормали.
2. Найти углы, под которыми пересекаются данные линии, построить эти линии и углы.
2. Найти асимптоты и построить графики функций.
3. Провести полное исследование функций и построить их графики.
11. Найти экстремумы функций.
12. Найти наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.

5.3. Фонд оценочных средств

Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля), а также размещены в электронной образовательной среде академии в составе соответствующего курса URL: <http://eios.imsit.ru>

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Епихин В. Е., Граськин С. С.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач (для бакалавров). Учебное пособие: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2019, URL: https://book.ru/book/929388
Л1.2	Кудашева Е. Г., Муртазина Р. Д., Низамова А. Д., Сидельникова Н. А.	Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка. Устойчивость течения жидкостей в канале с линейным профилем температуры: Учебное пособие	Москва: Русайнс, 2021, URL: https://book.ru/book/940281
Л1.3	Петрова В. Т.	Аналитическая геометрия: Учебник	Москва: КноРус, 2020, URL: https://book.ru/book/936953
Л1.4	Епихин В. Е., Граськин С. С.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/938903
Л1.5	Логинов В. А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория вероятностей: Учебное пособие	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2003, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=18287
Л1.6	Бортаковский А. С., Пантелеев А.В.	Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=355390
Л1.7	Бортаковский А. С., Пантелеев А.В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=355516
Л1.8	Жукова Г.С.	Дифференциальные уравнения: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=356977
Л1.9	Коган Е.А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=357263
Л1.10	Жукова Г.С.	Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361218
Л1.11	Родионов А.А., Краснов А.А.	Дифференциальные уравнения : в 2 ч. Ч. 1: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379859
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крылов В. Е.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник	Москва: КноРус, 2022, URL: https://book.ru/book/942385
Л2.2	Ивлева А.М., Прилуцкая П.И.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=180999
Л2.3	Ледовская Е.В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2017, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=328362

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=352246
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пантелеева А.В., Якимова А. С.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс: Учебное пособие	Москва: Издательская группа "Логос", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367482
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses		
Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа:		http://www.en.edu.ru/
Э3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа:		http://fcior.edu.ru/
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: http://window.edu.ru		
Э5	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа:		http://new.znanium.com/
Э6	Электронная библиотечная система Ibooks. - Режим доступа:		http://www.ibooks.ru
Э7	Электронная библиотечная система BOOK.ru. - Режим доступа:		http://www.book.ru
Э8	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа:		http://eios.imsit.ru/
Э9	Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ. - Режим доступа:		http://imsit.ru
6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.1.1	MS Office Standart 2007 Офисный пакет Microsoft Office Microsoft Open License 42921331 от 26.10.2007		
6.3.1.2	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.3	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.4	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
6.3.2.1	Консультант Плюс http://www.consultant.ru		
6.3.2.2	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров http://www.globalcio.ru		
6.3.2.3	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com		
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML		
6.3.2.5	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html		
6.3.2.6	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/		
6.3.2.7	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru		

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
410	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров A320M-H-CF/AMD Athlon 3000G/DDR4-2666-8Гб/A-DATA SX6000LNP/AMD RADEON Vega3/Realtek PCI-E GBE 20 мониторов Samsung S24R350FHI 23.8" 20 комплектов клавиатура + мышь (USB) 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D

		Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL	
232	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	32 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (epson eb-w7), экран, переносной ноутбук
238	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	46 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
123	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя 19 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов LG Flatron 1718s 19 комплектов клавиатура+мышь 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D
407	Помещение для проведения	7-Zip Яндекс Браузер	40 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной

	занятий лекционного типа	LibreOffice	ноутбук
308	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	60 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
208	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 9 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600/DDR4-2666-16Гб/Apacer AS2280P4-256Gb, Toshiba HDWD110 1Тб/Nvidia GT-710/Realtek PCI-E GBE 1 компьютер P8Z77-V-LX2/INTEL I5-3570K/DDR3-1600-8Гб/ SSD SSDPR-CX400-128G2, WDC WS15EARS/AMD HD-5700 Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27” 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый TL-SG1024D Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW на неограниченное кол-во рабочих мест в пределах кафедры. Arduino Robot.
404	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	75 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
206	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых работ)	7-Zip Яндекс Браузер LibreOffice	56 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук

	проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		
--	---	--	--

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершённые части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях