МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП
Чайковский Д.В.
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 2.1			
Направление подготовки/ специальность	**15.03.01 Машиностроение**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Машиностроение**		
Специализация	**Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**10**
	Практические занятия		**14**
	Лабораторные занятия		**0**
	ВСЕГО		**24**
Самостоятельная работа, ч			**192**
ИТОГО, ч			**216**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ОМИ ШБИП**

Заведующий кафедрой - руководитель отделения		Трифонов А.Ю.
Руководитель ООП		Ефременков Е.А.
Преподаватель		Терехина Л.И.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1, Р4, Р6, Р8, Р12	ОПК(У)-1.З2	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функции нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
			ОПК(У)-1.У2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
			ОПК(У)-1.В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы .

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД1	Владеет методами интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных; методами решения дифференциальных уравнений и систем	ОПК(У)-1
РД2	Умеет вычислять неопределенные, определенные, несобственные, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; числовые характеристики скалярных и векторных полей; определять тип и решать дифференциальные уравнения первого и высшего порядков и системы, находить общее и частное решения	ОПК(У)-1
РД3	Знает определение неопределенного, определенного, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, их физический и геометрический смысл; основные понятия векторного анализа , формулы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса; классификацию дифференциальных уравнений; основные понятия и методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков; методы решения систем дифференциальных уравнений	ОПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Неопределенный интеграл	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 2. Определенный и несобственный интеграл	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 3. Кратные интегралы	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**52**
Раздел 4. Элементы векторного анализа	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**20**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Неопределенный интеграл

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простейших дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Чебышева, тригонометрические

Темы лекций:

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Общие методы интегрирования Метод подстановки, интегрирование по частям. Интегрирование основных классов функций.

Темы практических занятий:

1. Основные методы интегрирования. Интегрирование основных классов функций.

Раздел 2. Определенный и несобственный интеграл

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его геометрический и физический смысл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур. Определение и вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тел. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения.

Темы лекций:

1. Понятие и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II рода

Темы практических занятий:

1. Определенный интеграл, свойства, оценки, вычисление.
2. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II рода, вычисление, признаки сходимости.

Раздел 3. Кратные интегралы

… Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, геометрический и физический смысл. Теорема существования, свойства. Сведение двойного интеграла от непрерывной функции к повторному интегралу. Теорема о замене переменных в двойном интеграле. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Тройной интеграл, определение, свойства, вычисление в декартовой системе координат. Формулировка теоремы о замене переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Приложение кратных интегралов: вычисление объемов тел и площадей фигур, решение задач механики и физики.

Темы лекций:

1. Двойные интегралы, сведение к повторным интегралам. Свойства двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле, его вычисление в полярной системе координат. Тройные интегралы и их вычисление в ДСК. Замена переменных в тройном интеграле, его вычисление в цилиндрических и сферических координатах. Приложения кратных интегралов

Темы практических занятий:

1. Двойные интегралы, свойства. Вычисление в ДСК. Двойные интегралы, свойства. Вычисление в ПСК
2. Тройные интегралы. Тройные интегралы. Цилиндрическая СК. Сферическая система координат

Раздел 4. Элементы векторного анализа

… Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. Определение, свойства и вычисление криволинейных интегралов. Теорема Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Отыскание функции по ее полному дифференциалу. Поверхностный интеграл по площади поверхности. Определение, формула для вычисления. Определение, свойства и вычисление поверхностного интеграла по координатам. Теорема и формула Остроградского-Гаусса. Ориентация поверхности и направление обхода замкнутого контура. Теорема и формула

Стокса. Векторное поле. Векторные линии. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции первого порядка в скалярном и векторных полях. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Циркуляция и ротор векторного поля. Потенциальные и соленоидальные поля.

Темы лекций:

1. Векторное поле. Основные понятия. Поток, циркуляция. Теоремы Стокса и Остроградского-Гаусса. Простейшие вкторные поля. Потенциал векторного поля, работа.

Темы практических занятий:

1. Вычисление потока векторного поля. Поток через замкнутую поверхность, дивергенция, формула Остроградского-Гаусса . Циркуляция векторного поля. Ротор, формула Стокса. Нахождение работы. Потенциал.

Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы

Дифференциальные уравнения первого порядка: основные определения и понятия. Существование и единственность решения задачи Коши. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, приводящиеся к ним. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные уравнения, уравнение Бернулли и методы решения. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения, методы решения. Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия, методы решения. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Темы лекций:

1.ДУ 1-го порядка.

Темы практических занятий:

1. ДУ 1-го порядка.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. **Б**ерман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73084 (дата

обращения: 09.07.2016).

2. Задорожный В.Н., Зальмеж В.Ф., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. Высшая математика для технических университетов. Ч. 5 Дифференциальные уравнения: Учебное пособие..- Томск: Изд. ТПУ, 2014 http://catalog.lib.tpu.ru/ec/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C319786

3. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле. / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан , 2010-2016. — 250 с.: ил.- Текст: непосредственный.
4. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 4. Дифференциалные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод.. / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск: Дельтаплан, 2014. — 266 с.: ил.- Текст: непосредственный.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

5. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 — 2008. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411 (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
6. Ильин, В. А. Математический анализ: учебник для бакалавров: в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Г. Сендов. — 4-е изд. . — Москва : Юрайт , 2013. —URL:http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-69.pdf (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
7. Ильин, В. А. Математический анализ. Учебник для бакалавров. В 2 ч. Ч. 2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, В. Х. Сендов . — 3-е изд. . — Москва : Юрайт , 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-88.pdf (дата обращения: 11.03.2016)— Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
8. **Б**ерман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73084 (дата обращения: 09.07.2016).
9. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/1542(дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ

Дополнительная литература

1. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч.: Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление. [Кн.] 3 : Интегральное исчисление функций одной переменной . — 2016. — 494 с. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. Задорожный В.Н., Зальмеж В.Ф., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. Высшая

математика для технических университетов. Ч. 5 Дифференциальные уравнения: Учебное пособие..- Томск: Изд. ТПУ, 2014 http://catalog.lib.tpu.ru/ec/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C319786
3. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле. / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан , 2010-2016. — 250 с.: ил.- Текст: непосредственный.
4. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 4. Дифференциалные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод.. / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск: Дельтаплан, 2014. — 266 с.: ил.- Текст: непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы : https://portal.tpu.ru/ido-tpu/teacher

На сайте размещены учебные и контролирующие материалы по соответствующим дисциплинам.

1. http://mathnet.ru – общероссийский математический портал
2. http://lib.mexmat.ru –электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ)**:

1. Acrobat Reader DC, AkelPad, Chrome, Flash Player, Firefox ESR, K-Lite Codec Pack Full, PDF-XChange Viewer, Office 2007 Standard Russian Academic, Visual C++ Redistributable Package, Webex Meetings, Zoom, WinDjView, 7-Zip.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации *634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 10 корпус, аудитория* ***418***	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по основным разделам Физики (Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Электричество и магнетизм, Оптика, Ядерная физика): • Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; • Компьютер - 1 шт.; • Проектор - 1 шт.
2.	Поточная лекционная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации *634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 10 корпус, аудитория* **228**	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по основным разделам Физики (Механика, Молекулярная физика и термодинамика, Электричество и магнетизм, Оптика, Ядерная физика): – Доска аудиторная настенная - 2 шт.; – Комплект учебной мебели на 102 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Телевизор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение Специализация Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		Терехина Л.И.

Программа одобрена на заседании кафедры ТАМП (протокол от «24» июня 2016 г. № 7).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения,

д.т.н, профессор _____ /Клименов В.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» сентября 2020 г. № 36/1