Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы моделирования производственных процессов

15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»)

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: db022a796b941061f88dd15fdd20de0884b180b5
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 23 июля 2026 г. по 16 октября 2027 г.
Дата и время: 10-11-2026 20:24:54 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование навыков применения математических методов в моделировании производственных процессов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование представлений о необходимости количественного анализа;

– формирование представления об идеях и методах математики и математического мышления;

– овладение навыками использования математических идей и методов профессиональной деятельности;

– практическое использование приобретённых знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении проектов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Информатика;

– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Инженерная графика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

– ПК 1.2.: Выполнять проектные и опытно-конструкторские работы по внедрению средств автоматизации и механизации

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ПК 1.2.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; реализовывать составленный план оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности находить геометрические и физические величины с помощью определенных интегралов; решать дифференциальные	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; приемы структурирования информации; содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования значение математики в профессиональной деятельности; основные понятия и методы теории функций нескольких переменных; основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений

	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; приемы структурирования информации; содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования значение математики в профессиональной деятельности; основные понятия и методы теории функций нескольких переменных; основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений уравнения первого и старших порядков; находить частные производные функций нескольких переменных;	

	находить экстремумы функции двух переменных; решать прикладные задачи с использованием дифференциальных уравнений	

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***116***	*116*
Лекции, *академ. час.*	***16***	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***64***	*64*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*	***29***	*29*

час.		
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение в предметное содержание дисциплины (Введение понятия Математическое моделирование с использованием функций нескольких переменных и дифференциальных уравнений. Повторение разделов математики "Производная, вычисление производной", "Интеграл и его применение");

Раздел 2 Приложения определенных интегралов;

Тема 2.1 Линии в полярной системе координат. Линии, заданные параметрически (Понятие полярной системы координат. Построение линий в полярной системе координат и линий, заданных параметрически);

Тема 2.2 Вычисление площадей и длин дуг кривых, заданных в полярной системе координат и линий, заданных параметрически (Вычисление площадей и длин дуг с помощью определенного интеграла);

Раздел 3 Функции нескольких переменных;

Тема 3.1 Понятие функции нескольких переменных (Понятие функции нескольких переменных. Нахождение частных производных);

Раздел 4 Дифференциальные уравнения;

Тема 4.1 Понятие дифференциального уравнения (Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и приводящихся к ним. Решение однородных дифференциальных уравнений и приводящихся к ним).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение;		
Тема 1.1.	Введение в предметное содержание дисциплины	4	
Раздел 2.	Приложения определенных		

	интегралов;		
Тема 2.1.	Линии в полярной системе координат. Линии, заданные параметрически	2	
Тема 2.2.	Вычисление площадей и длин дуг кривых, заданных в полярной системе координат и линий, заданных параметрически	4	
Раздел 3.	Функции нескольких переменных;		
Тема 3.1.	Понятие функции нескольких переменных	2	
Раздел 4.	Дифференциальные уравнения;		
Тема 4.1.	Понятие дифференциального уравнения	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение;		
Тема 1.1.	Введение в предметное содержание дисциплины	12	
Раздел 2.	Приложения определенных интегралов;		
Тема 2.1.	Линии в полярной системе координат. Линии, заданные параметрически	12	
Тема 2.2.	Вычисление площадей и длин дуг кривых, заданных в полярной системе координат и линий, заданных параметрически	14	
Раздел 3.	Функции нескольких переменных;		
Тема 3.1.	Понятие функции нескольких переменных	12	
Раздел 4.	Дифференциальные уравнения;		
Тема 4.1.	Понятие дифференциального уравнения	14	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала.	7	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа.	10	
Раздел 3; Тема 3.1.	1. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 4; Тема 4.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	6	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**36**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Тема 1.1.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса)
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа
Раздел 3;	ОК 01.;	1. Вопросы для устного

Тема 3.1.	ОК 02.	обсуждения (опроса)
Раздел 4; Тема 4.1.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 90 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от количества правильных ответов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
18	не менее 15	отлично
14	не менее 11	хорошо
10	не менее 5	удовлетворительно
4	-	неудовлетворительно

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 11 – 18 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 5 – 10 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– менее 5 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ .

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Процент выполнения	Оценка
100-80%	5 – «отлично»
79-65%	4 – «хорошо»
64-45%	3 – «удовлетворительно»
менее 45%	2 – «неудовлетворительно»

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 10 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Процент выполнения	Оценка
20	не менее 18	100-80%	отлично
17	не менее 14	79-65%	хорошо
13	не менее 10	64-45%	удовлетворительно
9	–	менее 45%	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется под руководством и контролем со стороны преподавателя с целью формирования знаний и умений.

Критерии оценки выполнения учебных заданий:

– правильность выполнения учебных заданий (учитывается количество и характер ошибок);

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при выполнении учебных заданий требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие).

Критерии оценки по выполнения учебного задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные

Оценка	Требования к знаниям
	ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 568 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17016-0. – URL: https://urait.ru/book/matematika-598537 (дата обращения: 30.05.2026);

2 Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 524 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19200-1. – URL: https://urait.ru/bcode/584870 (дата обращения: 30.05.2026);

3 Садовничая, И. В. Математический анализ: определенный интеграл : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 430 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20656-2. – URL: https://urait.ru/bcode/589963 (дата обращения: 30.05.2026).

б) дополнительная литература:

1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21352-2. – URL: https://urait.ru/bcode/598473 (дата обращения: 30.05.2026);

2 Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21601-1. – URL: https://urait.ru/bcode/583519 (дата обращения: 30.05.2026);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мульти-медийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрен кабинет «Математики», оборудованный средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

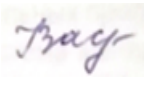
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

Составитель(и):

преподаватель математики Колесник Дарья Дмитриевна (университетский колледж).

Не задана информация о рассмотрении и утверждении.

Согласована:

Доцент кафедры математики, физики и математического  А.А. Васильев

моделирования
КГПИ «Кемеровский государственный университет»

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Найдите значение выражения:

$$\left(\frac{6}{7}-\frac{5}{8}\right):\frac{5}{28}$$

2. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 16 500 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

3. Найдите значение выражения:

$$21^{0,6}\cdot 7^{1,4}:3^{-0,4}$$

4. Найдите корень уравнения $\log_7(1-x)=\log_7 5$

5. Решите уравнение $\sqrt{2x+1}=x-1$. В ответе укажите корень уравнения или сумму всех корней, если их несколько.

6. Найдите область определения функции: $y=\sqrt{\frac{2x+4}{x-1}}$

7. Найдите $\sin\alpha$, если $\cos\alpha=\frac{3\sqrt{11}}{10}$α, $270^0<\alpha<360^0$

8. Решите уравнение:

$$2\cos 2x+4\sqrt{3}\cos x-7=0$$

9. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\sqrt{7}+\sqrt{3}$	1) $[3;4]$
Б) $\sqrt{7}\cdot 2\sqrt{3}$	2) $[4;5]$
В) $2\sqrt{7}:\sqrt{3}$	3) $[6;7]$
Г) $\left(\sqrt{3}\right)^3+1$	4) $[9;10]$

А	Б	В	Г

10. Каждому из неравенств подберите решение

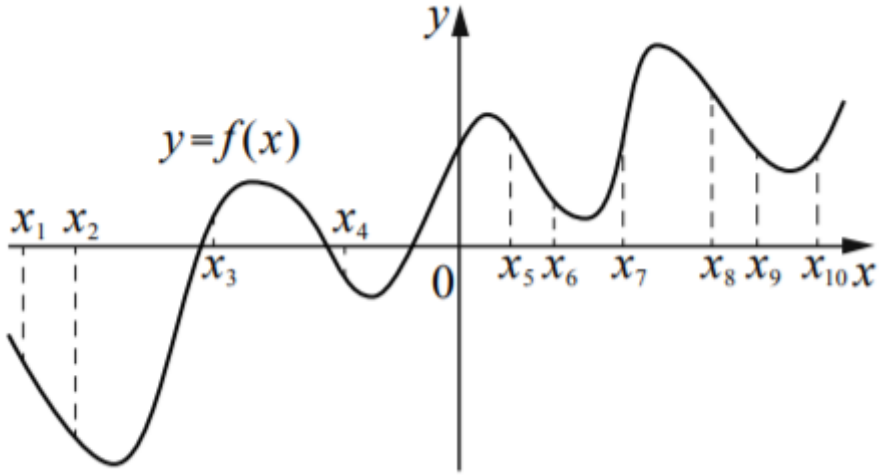
Неравенства		Решения	
А	$2^{x-1}\geq 2$	1	$(-\infty;-2]$
Б	$0{,}5^x\geq 4$	2	$[2;+\infty)$
В	$2^{x-1}\leq 2$	3	$[-2;+\infty)$
Г	$0{,}5^x\leq 4$	4	$(-\infty;2]$

Впишите в приведенную ниже таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения

А	Б	В	Г

11. Найдите наибольшее значение функции $y = x^5 - 5x^3 - 20x$ на отрезке $[-6;1]$

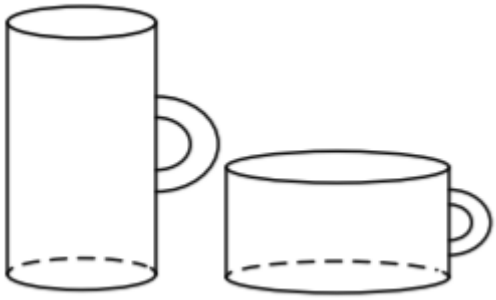
12. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено десять точек: x_1; x_2; x_3; x_4; x_5; x_6; x_7; x_8; x_9; x_{10}. Укажите количество точек, в которых производная функции $y = f(x)$ положительна.



13. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 3 прыгуна из Голландии и 4 прыгуна из Колумбии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым будет выступать прыгун из Голландии.

14. В ящике 7 красных и 9 синих фломастеров. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

15. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в полтора раза выше второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?



16. В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8. Площадь ее поверхности составляет 248. Найдите боковое ребро этой призмы.

17. В параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ вершины $B_1(-1;5;4)$ и $D(-3;1;-2)$. Найдите координаты точки пересечения его диагоналей.

18. В правильной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $AA_1 = 8$, CD=5. Найдите синус угла, который образует диагональ AC_1 с плоскостью основания (ABC).

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1. Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1. Введение

1. Понятие производной и её геометрический и физический смыслы.
2. Правила и формулы дифференцирования.
3. Приведите таблицу производных основных элементарных функций.
4. Понятие неопределённого интеграла.
5. Непосредственное интегрирование.
6. Определённый интеграл и его свойства.
7. Формула Ньютона-Лейбница.

Раздел 2. Приложения определенных интегралов

1. Понятие полярной системы координат.
2. Построение линий заданных параметрически
3. Построение линий в полярной системе координат
4. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
5. Вычисление длин дуг с помощью определенного интеграла.

Раздел 3. Функции нескольких переменных

1. Что называется частным приращением функции? Чем отличается частное приращение от полного?

2. Что называется частной производной функции нескольких аргументов по одному из аргументов?

3. Отличается ли принципиально процесс нахождения частной производной от процесса дифференцирования функции одного аргумента?

4. Достаточно ли существования частных производных по обоим аргументам для того, чтобы функция двух аргументов была дифференцируемой?

5. Можно ли утверждать, что функция двух аргументов, имеющая в данной точке частные производные по обоим аргументам, непрерывна в этой точке?

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

1. Что называется дифференциальным уравнением?

2. Что такое порядок дифференциального уравнения?

3. Что называется решением дифференциального уравнения?

4. Как формулируется задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка?

5. Что такое общее решение дифференциального уравнения первого порядка?

6. Что значит решить дифференциальное уравнение?

2. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Примерный перечень вопросов для тестирования:

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

1. Укажите тип дифференциального уравнения $(2x+1)y' + y = x$:

1) с разделяющимися переменными;

2) однородное;

3) линейное;

4) Бернулли;

5) в полных дифференциалах.

2. Укажите общее решение дифференциального уравнения $(2x+1)dy + y^2 dx = 0$:

1) $y = 2\ln|2x+1| + C$;

2) $y = \ln|2x + C|$;

3) $y = \dfrac{-1}{2x - C}$;

4) $y = \dfrac{2}{\ln|2x+1| + C}$;

5) $y = \dfrac{1}{\ln|2x+1|}$;

6) $y = 3\ln|x|$.

3. Среди дифференциальных уравнений первого порядка выберите **уравнения с разделяющимися переменными**. В ответе укажите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов.

1) $y' + xy = x^3$
2) $y'\sqrt{1-x^2} = 1+y^2$
3) $y\,dx + (2x - y^2)\,dy = 0$
4) $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$
5) $3x + 4y - 2 + y'(x-1) = 0$
6) $(x\cos 2y + 1)\,dx - x^2 \sin 2y\,dy = 0$
7) $y' - y\operatorname{ctg} x = \dfrac{y^3}{\sin x}$
8) $y' = \dfrac{1-2x}{y^2}$
9) $\dfrac{y}{x^2+y^2}\,dx - \dfrac{x}{x^2+y^2}\,dy = 0$
10) $\left(xye^{\frac{y}{x}} + y^2\right)\,dx = x^2 e^{\frac{y}{x}}\,dy$

4. Среди дифференциальных уравнений первого порядка выберите **однородные уравнения**. В ответе укажите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов.

1) $y' + xy = x^3$
2) $y'\sqrt{1-x^2} = 1+y^2$
3) $y\,dx + (2x - y^2)\,dy = 0$
4) $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$
5) $3x + 4y - 2 + y'(x-1) = 0$
6) $(x\cos 2y + 1)\,dx - x^2 \sin 2y\,dy = 0$
7) $y' - y\operatorname{ctg} x = \dfrac{y^3}{\sin x}$
8) $y' = \dfrac{1-2x}{y^2}$
9) $\dfrac{y}{x^2+y^2}\,dx - \dfrac{x}{x^2+y^2}\,dy = 0$
10) $\left(xye^{\frac{y}{x}} + y^2\right)\,dx = x^2 e^{\frac{y}{x}}\,dy$

5. Среди дифференциальных уравнений первого порядка выберите линейные уравнения. В ответе укажите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов.

1) $y' + xy = x^3$
2) $y'\sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$
3) $y\,dx + (2x - y^2)\,dy = 0$
4) $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$
5) $3x + 4y - 2 + y'(x-1) = 0$
6) $(x\cos 2y + 1)\,dx - x^2 \sin 2y\,dy = 0$
7) $y' - y\operatorname{ctg} x = \dfrac{y^3}{\sin x}$
8) $y' = \dfrac{1-2x}{y^2}$
9) $\dfrac{y}{x^2+y^2}\,dx - \dfrac{x}{x^2+y^2}\,dy = 0$
10) $\left(xye^{\frac{y}{x}} + y^2\right)\,dx = x^2 e^{\frac{y}{x}}\,dy$

6. Выбрать путем подстановки функцию, которая удовлетворяет уравнению $x^2y' + y = 0$:

1) $y = e^x$;

2) $y = e^{\frac{1}{x}}$;

3) $y = 5e^{-2x} + \frac{1}{3}e^x$;

4)$y = e^{-x}$.

7. Дифференциальное уравнение $(1+y)dx - (1-x)dy = 0$ является

1) однородным уравнением;

2) уравнением с разделяющимися переменными;

3) уравнением в полных дифференциалах;

4) линейным уравнением.

8. Какие методы решения линейного уравнения первого порядка существуют.

1) метод Коши;

2) метод Бернулли;

3) метод Лагранжа;

4) метод возврата;

5) нет верного ответа.

9. Общим решение дифференциального уравнения называется

1) Функция, которая удовлетворяет заданному уравнению, т. е. обращает уравнение в тождество;

2) Функция, являющаяся решением ДУ и содержащая произвольную постоянную;

3) Решение ДУ, удовлетворяющее заданным начальным условиям;

4) Решение задачи Коши.

10. Выберите частное решение дифференциального уравнения I порядка.

а) $y = e^{\frac{1}{2}x}$; б) $y = Ce^{5x}$; в) $y = e^{2x}\left(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x\right)$; г) $y = C_1 e^{3x} + C_2$.

1) а;
2) б;
3) в;
4) г.

3. Учебные задания

В процессе выполнения учебных заданий на практических занятиях осуществляется наблюдение.

Раздел 1. Введение

1. Выполнить задания: №1-64 (с. 166-167)

Пример.

1. $y = 3x$;

2. $y = 8 - x^2$;

3. $y = (4x + 1)^2$;

4. $y = \frac{x^3}{3}$;

5. $y = \frac{1}{x-3}$.

2. Выполнить задания: №1-39 (с. 210-211)

Пример.

1. $\int x^6 dx$;

2. $\int \sqrt[3]{x} dx$;

3. $\frac{dx}{x^5}$;

4. $\int (x - x^3) dx$;

5.$\int (x^5 - 4x^3 + x - 1)dx$.

3. Выполнить задания: №1-10 (с. 253)

Пример.

1. $\int_0^1 x^4$;

2. $\int_{-1}^1 (x^2 + 1)dx$.

Раздел 2. Приложения определенных интегралов

Выполните задания:

1. В полярной системе координат составить уравнение окружности диаметра a, если полюс системы координат лежит на окружности, а полярная ось проходит через её центр.

2. Составить параметрические уравнения окружности. В качестве параметра t использовать угол между осью Ox и вектором $\overline{\mathrm{OM}}$.

3. В параметрических координатах даны параметрические уравнения кривых:

а) $\begin{cases} \mathrm{x} = 2\mathrm{t}, \\ \mathrm{y} = \mathrm{t} + 1, \end{cases} \quad \mathrm{t} \in \mathrm{R}.$

б) $\begin{cases} \mathrm{x} = 2\cos\mathrm{t}, \\ \mathrm{y} = 3\sin\mathrm{t}, \end{cases} \quad \mathrm{t} \in (0;2\pi)$. Найти уравнения заданных кривых в виде $\mathrm{F}(\mathrm{x};\mathrm{y}) = 0$.

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) одной аркой циклоиды $\begin{cases} \mathrm{x} = \mathrm{a}(\mathrm{t} - \sin\mathrm{t}), \\ \mathrm{y} = \mathrm{a}(1 - \cos\mathrm{t}) \end{cases}$ и осью Ox.

б) Лемнискатой Бернулли $\mathrm{r}^2 = \mathrm{a}^2\cos 2\varphi$.

в) $\begin{cases} \mathrm{x} = \frac{1}{3}\cos\mathrm{t}, \\ \mathrm{y} = 2\sin\mathrm{t}. \end{cases}$

г) $\mathrm{r} = 1$, $\mathrm{r} = 3$, $\varphi = \frac{\pi}{4}$, $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

д) астроидой $\begin{cases} \mathrm{x} = \cos^3\mathrm{t}, \\ \mathrm{y} = \sin^3\mathrm{t}. \end{cases} \quad \mathrm{t} \in [0;2\pi]$.

е) «Трёхлепестковой розой» $\mathrm{r} = \mathrm{a}\sin 3\varphi$.

Раздел 3. Функции нескольких переменных

1. Выполнить задания: №12-21 (с. 285)

Пример.

12. $u = x^3 + 3x^2y - y^3$;

13. $u = x^3 + 3x^2y - y^2$;

14. $u = \sqrt{x + 3y}$;

15. $u = arctg\frac{y}{x}$;

16. $u = arctg(2x - y)$.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

1. Выполнить задания: №1-10 (с. 459)

Пример.

1. $(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0$;

2. $(1 + y^2)dx + (1 + x^2)dy = 0$;

3. $(1 + e^x)yy' = e^x$.

4. Контрольные работы

Раздел 2. Приложения определенных интегралов

1. Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

а) $r = 5\cos\varphi$;

б) Эллипсом $\begin{cases} x = a\cos t, \\ y = b\sin t. \end{cases}$

2. Вычислить длины дуг кривых:

а) $\begin{cases} x = 4(t - \sin t), \\ y = 4(1 - \cos t), \end{cases} \quad t \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{2\pi}{3}\right]$;

б) $r = 2\cos\varphi,\ 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{12}$.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

Определить тип уравнения. Найти общее решение или решение, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

1. $\boxed{2dy\sqrt{x} = ydx}$

2. $\boxed{x^2dy = y^2dx}$

3. $\boxed{(x + 2)dx = y^4dy}$

4. $(y - 1)^2dx + (1 - x)^2dy = 0$

5. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Уравнение прямой в полярных координатах.
2. Уравнение линии, заданной параметрическими уравнениями.
3. Вычисление площади криволинейной трапеции ограниченной кривой, заданной параметрическими уравнениями.

4. Вычисление площади криволинейного сектора, ограниченного кривой, заданной в полярных координатах.

5. Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями.

6. Вычисление длины дуги кривой, заданной в полярных координатах.

7. Определение неопределенного интеграла.

8. Свойства неопределенного интеграла. Таблицы основных интегралов.

9. Определение определенного интеграла.

10. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

11. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

12. Понятие производной и её геометрический и физический смыслы.

13. Правила и формулы дифференцирования. Приведите таблицу производных основных элементарных функций.

14. Определение понятия дифференциальное уравнение. Задача Коши.

15. Определение однородного дифференциального уравнения.

16. Функции нескольких действительных переменных.

17. Частные производные функции двух переменных.

18. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.

19. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным.

20. Производная сложной функции.

21. Определение первообразной функции. Теорема о представлении первообразной функции.

22. Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных.

23. Метод непосредственного интегрирования.

24. Уравнение прямой в полярных координатах.

25. Уравнение линии, заданной параметрическими уравнениями.

6. Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Составить уравнение прямой в полярных координатах, если известно, что она проходит через точку $\mathrm{M}\left(2;\frac{\pi}{3}\right)$ и наклонена к полярной оси под углом $\frac{2}{3}\pi$.

2. Составить уравнение прямой, зная, что расстояние от неё до начала координат равно $\sqrt{2}$, а угол между перпендикуляром, опущенным из начала координат на прямую, и осью Ox , равен $\frac{3}{4}\pi$.

3. Составить в полярных координатах уравнение прямой, проходящей через точки $M_1\left(4;\frac{\pi}{2}\right)$ и $M_2(4;0)$.

4. Вычислить интеграл:

$$\int (2x^3 - 3\sin x + 5\sqrt{x})dx$$

5. Вычислить интеграл:

$$\int \left(\frac{3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{2\sqrt{x}} + x\sqrt[4]{x}\right)dx$$

6. Вычислить интеграл:

$$\int \sin(2x-6)dx$$

7. Решить дифференциальное уравнение:

$$(y-1)^2dx + (1-x)^2dy = 0$$

8. Решить дифференциальное уравнение:

$$3x\sqrt[3]{y}dx + (1-x^2)dy = 0;\ y(0) = 0$$

9. Решить дифференциальное уравнение:

$$ydx - (4+x^2)\ln y dy = 0;\ y(2) = 1$$

10. Найдите производные следующих функций:

$$y = \frac{1}{2}sin^2x,\quad y = \frac{1-x^3}{\sqrt{x}} y = \frac{2+\sqrt{x}}{2-\sqrt{x}},\quad y = (5x+1)\cdot\cos 4x$$

11. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $(1+x^2)dy-2xydx=0$. Найти частное решение, удовлетворяющее начальному условию $y(0)=1$, $y(0)=1$.

12. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int (5x^4 - 7x + 3)dx$

б) $\int \frac{v^6 - v}{3v}dv$

13. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int (5^x - 2x)dx$; б) $\int \left(\sin x - \frac{6}{x}\right)dx$

14. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int \frac{2v - 3v^3}{5v}dv$

б) $\int (3^x + 3x^2)dx$

15. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int \left(\cos x + \frac{3}{x}\right)dx$

б) $\int\left(\frac{3}{\sin^2 x}-\frac{2}{1+x^2}\right)dx$

16. Найти производную функции: $f(x)=x\sqrt{2-x^2}$.

17. Найти производную функции $y=x(x-1)^3$.

18. Вычислить интеграл:

$$\int_1^2 \frac{5x-2}{\sqrt[3]{x}}\,dx$$

19. Вычислить интеграл:

$$\int_1^3 \frac{3x-1}{\sqrt[3]{x}}\,dx$$

20. Вычислить интеграл:

$$\int_{-2}^{1} x(x+3)(2x-2)dx$$

21.В параметрических координатах даны параметрические уравнения кривых:

$\begin{cases} x=2t, \\ y=t+1, \end{cases} \quad t\in R.$

Найти уравнения заданных кривых в виде $F(x;y)=0$.

22. В параметрических координатах даны параметрические уравнения кривых:

$\begin{cases} x=2\cos t\,, \\ y=3\sin t\,, \end{cases} \quad t\in(0;2\pi).$

Найти уравнения заданных кривых в виде $F(x;y)=0$.

23. Вычислите неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{5x+2}}$

24. Вычислите определённый интеграл

$\int_1^2 \frac{6x^3+3x+2x^2}{x}\,dx.$

25. Определить тип уравнения. Найти общее решение или решение, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

а) $\mathrm{y'cosx}-(\mathrm{y}+1)\mathrm{sinx}=0$