Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.
“___”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 2, семестры : 3 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**3**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	2
2	Всего часов	108	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	56	59
4	Лекции, час.	18	18
5	Практические занятия, час.	32	32
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4	4
8	из них практической подготовки, час.	0	0
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	4	7
11	Самостоятельная работа, час.	52	13
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	Э	3

Новосибирск 2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПЛА, протокол заседания кафедры №_____ от 31.08.2021

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 9 от 31.08.2021

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Рыков А. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Пустовой Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Гилета В. П.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ПК.40 способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.3.з9 знать общие теоремы динамики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.з10 знать дифференциальные уравнения движения точки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.з7 знать вибрации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.з8 знать реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил, теории пар сил	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.у6 уметь использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Лекции; Практические занятия
ПК.40.з19 знать закономерности формирования движения и методы его исследования	Лекции; Практические занятия

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: статика					

1. Статика. Элементы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Теория пар сил	4	0	0	ОПК.3.3-1.8	Основные задачи статики. Связи и их реакции. Условие равновесия сходящейся системы сил.
2. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной плоской	4	0	0		Условия равновесия плоской и пространственной систем сил
Дидактическая единица: Кинематика точки и твердого тела					
3. Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.	2	0	0		Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей. Теорема Кориолиса.
4. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей. Пара вращений.	2	0	0		Сложное движение твердого тела. Углы Эйлера. Сферическое движение твердого тела.

5. Плоско-параллельное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.	2	0	0		В течение двух семестров студенты выполняют расчетно-графические задания, которые охватывают основные разделы курса. Цель. При выполнении расчетно-графических заданий студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статических и динамических реакций в различных механических системах, вычислению скоростей и ускорений различных точек механической системы. Требования к оформлению пояснительной записки. 1. Данные для выполнения задачи следует выбирать из соответствующей таблицы со-гласно своему номеру в групповом журнале. 2. Работы, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются. 3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствую-щего раздела курса "Теоретическая механика" (см. список литературы). Несамостоятельно вы-полненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподго-товленность. 4. Задания выполняются на стандартных листа

6. Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.	4	0	0	ПК.40/СЭ.3-1.19	В течение двух семестров студенты выполняют расчетно-графические задания, которые охватывают основные разделы курса. Цель. При выполнении расчетно-графических заданий студент приобретает навыки по составлению дифференциальных уравнений движения механических систем, вычисления статиче-ских и динамических реакций в различных механических системах, вычислению скоростей и ускорений различных точек механической системы. Требования к оформлению пояснительной записки. 1. Данные для выполнения задачи следует выбирать из соответствующей таблицы со-гласно своему номеру в групповом журнале. 2. Работы, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются. 3. Все задания должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствую-щего раздела курса "Теоретическая механика" (см. список литературы). Несамостоятельно вы-полненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподго-товленность. 4. Задания выполняются на стандартных листа
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Динамика механической системы					

7. Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.	4	0	0	ОПК.3.3-1.10,ПК.40/СЭ.3-1.19	Количество движения и момент количества движения системы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения системы.
8. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. 2	4	0	0	ОПК.3.3-1.7, ОПК.3.3-1.9	Работа. Мощность, Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. системы.
9. Принцип Даламбера. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	2	0	0		Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и системы. Определение динамических реакций.
10. Принцип возможных перемещений. Связи и их уравнения. Возможные перемещения. Возможная работа. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики	2	0	0	ОПК.3.У6	Возможные перемещения. Возможная работа. Принцип возможных перемещений.
11. Уравнения Лагранжа II рода. Обобщенные координаты механической системы. Обобщенные силы. Дифференциальные уравнения движения ме-ханической системы в обобщенных координатах	4	0	0	ОПК.3.У6	Обобщенные координаты. Уравнения Лагранжа II рода.
12. Потенциальная энергия. Потенциальное силовое поле. Устойчивость равновесия консервативной системы.	2	0	0	ОПК.3.У6	Потенциальная энергия. Исследовани на устойчивость системы.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: статика					

1. Векторный анализ. Входной контроль	6	0	1	ОПК.3.3-1.7, ОПК.3.3-1.8	Повторяют элементы векторного анализа для проецирования векторов в плоскости и в пространстве на координатные оси.
2. Равновесие плоской системы сил	6	0	0	ОПК.3.3-1.8	Изучают методику составления уравнений равновесия плоской системы сил и решают их
3. Кинематика точки. Определение скоростей и ускорений при координатном и естественном способах задания движения.	6	0	1	ОПК.3.3-1.7	Изучают способы задания движения точки и производят расчет основных кинематических параметров движения точки
Дидактическая единица: Кинематика точки и твердого тела					
4. Поступательное и вращательное движение твердого тела	6	0	1	ОПК.3.3-1.7	Изучают методику расчета основных кинематических пара-метров при поступательном и вращательном движениях
5. Плоское движение твердого тела	6	0	0		Изучают методику расчета основных кинематических параметров в простейших механизмах
6. Сложное движение точки	6	0	1	ОПК.3.3-1.7	Изучают методику расчета абсолютных скорости и ускорения точки при ее сложном движении
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Динамика точки					
7. 1 и 2 задачи динамики материальных точки	6	0	1	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7	Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения материальной точки в неподвижной системе координат и решать их
Дидактическая единица: Динамика механической системы					
8. Геометрия масс. Теорема о движении центра масс	6	0	0		Изучают методики вычисления моментов инерции различных тел и использования теоремы о движении центра масс для решения конкретных задач
9. Теоремы об изменении количества движения и момента количества движения точки и системы	6	0	2	ОПК.3.3-1.7, ОПК.3.3-1.9, ПК.40/СЭ.3-1.19	Изучают методики применения теорем об изменении количества движения и момента количества движения системы для решения конкретных задач

10. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	6	0	0	ОПК.3.3-1.9, ОПК.3.У6,ПК.40/СЭ.3-1.19	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии Изучают методику применения теоремы об изменении кинетической энергии для нахождения скорости и ускорения 2
11. Принцип Даламбера	6	0	1	ОПК.3.3-1.7	Изучают методику применения принципа Даламбера для определения динамических реакц
12. Принцип возможных перемещений	3	0	0		Изучают методику применения принципа возможных перемещений для определения статических реакций в опорах
13. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа II рода	3	0	0		Изучают методику составления дифференциальных уравнений движения системы с помощью общего уравнения динамики и уравнения Лагранжа II рода

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7,ОПК.3.3-1.8,ОПК.3.3-1.9	3	0
: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.				
2	РГЗ/Реферат	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7,ОПК.3.3-1.8,ОПК.3.3-1.9	45	0

Студент решает 6 задач из РГР:
Раздел 1. Тема "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения"
Выполняется расчет траектории движения точки, скорости и ускорения точки в указанный момент времени.
Раздел 2. Тема" Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях".
Выполняется расчет скорости и ускорения и точки одного из колес механизма по заданным уравнениям движения груза.
Раздел 3. Тема " Кинематический анализ плоского механизма".
Выполняется расчет ускорения указанных точек , а также угловой скорости и углового ускорения указанного звена механизма.
Раздел 4. Тема "Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки".
Выполняется расчет абсолютных скорости и ускорения точки в указанный момент времени по заданным уравнениям относительного движения и движения тела.
Раздел 5. Тема "Определение реакций опор составной конструкции (система из двух тел)".
Раздел 6 Тема "Определение реакций в опорах твердого тела"

: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7,ОПК.3.3-1.8,ОПК.3.3-1.9	0	0

: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.

4	Подготовка к аттестации	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7,ОПК.3.3-1.8,ОПК.3.3-1.9	0	4

решение задач: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.

Семестр: 4

1	РГЗ/Реферат	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7,ОПК.3.3-1.8,ОПК.3.3-1.9	9	7

Студент решает 7 задач из РГР:
Раздел 1. Тема" Интегрирование диф. уравнений движения материальной точки" Составляются и интегрируются диф. уравнения точки.
Раздел 2. Тема "Исследование относительного движения материальной точки". Составляются и интегрируются диф. уравнения относительного движения точки.
Раздел 3. Тема "Применение теоремы обизменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела". Исследуется изменение угловой скорости тела при движении по нему точки.
Раздел 4. Тема " Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы". .
Раздел 5. Тема " Применение принципа Даламбера для определения реакций в опопрах". Вычисляются реакции в опорах
Раздел 6. Тема " Применение принципа возможных перемещений к определению реакций опор составной конструкци".
Определяются реакции в опорах составной конструкции.
Раздел 7. Тема "Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы"

: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.

2	Подготовка к занятиям	ОПК.3.3-1.10,ОПК.3.3-1.7,ОПК.3.3-1.8,ОПК.3.3-1.9	0	0

: Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.3;
Формируемые умения: з7. знать вибрации		
Краткое описание применения: Обсуждение теоретического материала и решение практических задач в рамках рассматриваемых методик с элементами дискуссии между участниками учебного процесса		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
РГЗ/Реферат:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000072444"		
Семестр: 4		
РГЗ/Реферат:	39	80
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000072444"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита РГЗ/Р	Зачет	Экзамен
ОПК.3	ОПК.3 з10. знать дифференциальные уравнения движения точки	+	+	+
	ОПК.3 з7. знать вибрации	+	+	+
	ОПК.3 з8. знать реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил, теории пар сил	+	+	+
	ОПК.3 з9. знать общие теоремы динамики	+	+	+
	ОПК.3 у6. уметь использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	+	+	+
ПК.40/СЭ	ПК.40/СЭ з19. знать закономерности формирования движения и методы его исследования	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики. В 2 т.. Т. 1-2 : [учебное пособие для вузов по техническим специальностям] / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. [и др.], 2008. - 729 с. : ил.

2. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

3. Красюк А. М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике : учебное пособие / А. М. Красюк, А. А. Рыков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 163, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182070

4. Родионов А. И. Теоретическая механика. Ч. 3 : конспект лекций / А. И. Родионов, В. Ф. Ким ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 239, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000145981

5. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для высших технических учебных заведений / С. М. Тарг. - Москва, 2008. - 415, [1] с. : ил.

6. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : [учебное пособие для втузов] / [А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - М., 2008. - 382 с. : ил., портр.

Дополнительная литература

1. Лойцянский Л. Г. Курс теоретической механики. [В 2 т.]. Т. 1 : учебное пособие для вузов / Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье. - М., 1982. - 352 с. : схемы, черт.

2. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике : учебное пособие для втузов / И. В. Мещерский ; под ред. Н. В. Бутенина. - Москва, 1981. - 480 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Расчетно-проектировочные задания по механике : методические указания для 2-3 курсов ИДО немашиностроительных специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Атапин, В. М. Бычков, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2004. - 63 с. : ил., табл.

2. Теоретическая механика : сборник олимпиадных задач для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Крамаренко, А. И. Родионов, А. А. Рыков]. - Новосибирск, 2007. - 98, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000072444

3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

8.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	чтение лекций и проведение практических занятий