

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В. ДВ.02.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)/специализация
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные		
Практические	18	18
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	36,25	36,25
Самостоятельная работа	35,75	35,75
Контроль		
Итого	72	72

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н. Расторгуев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2020 г.).

Оптимизация режимов обработки

1. Цель освоения дисциплины

Цель – дать студентам комплекс знаний, умений и навыков, позволяющих находить оптимальные параметры режимов резания различными методами, с последующим пошаговым представлением этапов расчета для их дальнейшей оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – технология конструкционных материалов, основы технологии машиностроения, высшая математика, физика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен осуществлять технологическую подготовку производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-4.1. Определяет технологические свойства материала деталей машиностроения	Знать: основные принципы и методы инструментального оснащения в автоматизированных производствах, применять методы для формирования системы инструментального оснащения автоматизированного производства.
	ПК-4.2. Определяет конструктивные особенности деталей машиностроения	Уметь: проводить математическое моделирование параметров обработки; проводить расчет и оптимизирование режимов обработки материалов для различных условий
	ПК-4.3. Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения	Владеть: навыками разработки технологической и производственной документации с назначением параметров обработки материалов
	ПК-4.5. Осуществляет выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения	
	ПК-4.6. Осуществляет выбор средств технологического оснащения производства, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-5. Способен осуществлять инструментальное обеспечение, выполнять определение и осуществлять оптимизацию режимов обработки в условиях механосборочного производства	ПК-5.1. Разрабатывает номенклатуру и план размещения инструмента и инструментальных приспособлений на рабочих местах ПК-5.1. Анализирует расход инструментов и инструментальных приспособлений	Знать: основные принципы и методы инструментального оснащения в автоматизированных производствах, применять методы для формирования системы инструментального оснащения автоматизированного производства.
		Уметь: проводить расчет и оптимизирование режимов обработки материалов для различных условий
		Владеть: навыками разработки технологической и производственной документации с назначением параметров обработки материалов

4. Структура и содержание дисциплины Оптимизация режимов обработки

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Обзор методов оптимизации режимов обработки	Лек.	Тема 1.1. Введение. Основные понятия и определения оптимизации режимов обработки.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 1.1 Введение. Основные понятия и определения оптимизации режимов обработки.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 1.2. Критерии оптимизации режимов резания.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 1.2 Критерии оптимизации режимов резания.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Практическая работа №1 Построение ограничений	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №1
	СР	Практическая работа №1 Построение ограничений	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №1
	Пр.	Практическая работа №2 Выбор критерия оптимальности	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №2
	СР	Практическая работа №2 Выбор критерия оптимальности	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №2
Модуль 2. Методика построения	Лек.	Тема 2.1. Основные ограничения	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 2.1. Основные ограничения	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 2.2. Критерии оптимальности.	8	2	-	-	Вопросы к зачету

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
математической модели	СР	Тема 2.2. Критерии оптимальности.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
Модуль 3. Оптимизация технологических операций	Лек.	Тема 3.1. Оптимизация токарной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 3.1. Оптимизация токарной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 3.2. Оптимизация фрезерной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 3.2. Оптимизация фрезерной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 3.3. Оптимизация сверлильной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 3.3. Оптимизация сверлильной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 3.4. Оптимизация шлифовальной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 3.4. Оптимизация шлифовальной операции	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Практическая работа №3 Оптимизация токарной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №3
	СР	Практическая работа №3 Оптимизация токарной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №3
	Пр.	Практическая работа №4 Оптимизация фрезерной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №4

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Практическая работа №4 Оптимизация фрезерной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №4
		Практическая работа №5 Оптимизация сверлильной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №5
		Практическая работа №5 Оптимизация сверлильной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №5
		Практическая работа №6 Оптимизация шлифовальной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №6
		Практическая работа № Оптимизация шлифовальной операции	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №6
Модуль 4 Оптимизация вспомогательных переходов	Лек.	Тема 3.1. Методы оптимизации.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 3.1. Методы оптимизации.	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 3.2. . Примеры оптимизации	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема .3.2. . Примеры оптимизации	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Практическая работа №7 Оптимизация технологических переходов (метод 1)	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №7
	СР	Практическая работа №7 Оптимизация технологических переходов (метод 1)	8	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №7

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Практическая работа №8 Оптимизация технологических переходов (метод 2)	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №8
	СР	Практическая работа №8 Оптимизация технологических переходов (метод 2)	8	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №8
Модуль 5. Оптимизация производственных процессов	Лек.	Тема 5.1. Оптимизация производственных процессов	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 5.1. Оптимизация производственных процессов	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Лек.	Тема 5.2. . Примеры применения оптимизации	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	СР	Тема 5.2. . Примеры применения оптимизации	8	2	-	-	Вопросы к зачету
	Пр.	Практическая работа №9 Оптимизация производственных процессов	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №9
	СР	Практическая работа №9 Оптимизация производственных процессов	8	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №9
	ПА			0,25	-	-	
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрено традиционная форма обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа).

6. Методические указания по освоению дисциплины

1. Логинов Н. Ю. Инженерно-исследовательские работы в технологии машиностроения [Электронный ресурс] : электронное учебно-методическое пособие / Н. Ю. Логинов, Д. А. Расторгуев ; ТГУ, Институт машиностроения. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - CD (24,5 МБ). - Загл. с этикетки CD-ROM. - ISBN 978-5-8259-1493-0 : 1-00.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-4	Отчеты о практической работе №1-13
8	ПК-5	Реферат

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. _ Практические работы _____

Практическая работа 1: Построение ограничений.

Цель занятия: Изучить методику построения ограничений.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Получить задание (технологические условия).

2.3. Подготовить ограничения.

2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Параметры оптимизации.

Наименование показателя	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 2: Выбор критерия оптимальности

Цель занятия: Изучить методику выбора критериев.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Получить задание (технологические условия).

2.3. Выбрать критерии.

2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 3: Оптимизация токарной операции

Цель занятия: Изучить методику оптимизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (технологические условия).
- 2.3. Составить математическую модель для оптимизации.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 5: Оптимизация фрезерной операции

Цель занятия: Изучить методику оптимизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (технологические условия).
- 2.3. Составить математическую модель для оптимизации.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики

Система ограничений/уравнений	
-------------------------------	--

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 6: Оптимизация сверлильной операции

Цель занятия: Изучить методику оптимизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (технологические условия).
- 2.3. Составить математическую модель для оптимизации.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 7: Оптимизация шлифовальной операции

Цель занятия: Изучить методику оптимизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (технологические условия).
- 2.3. Составить математическую модель для оптимизации.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 8: Оптимизация вспомогательных переходов

Цель занятия: Изучить методику оптимизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (технологические условия).
- 2.3. Составить математическую модель для оптимизации.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 9: Оптимизация производственного процесса

Цель занятия: Изучить методику оптимизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Получить задание (технологические условия).
- 2.3. Составить математическую модель для оптимизации.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Критерии оптимизации.

Наименование критерия	Характеристики
Система ограничений/уравнений	

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

7.2.2 Тема рефератов

Методы ФСА при конструировании.

7.2. Примерные тестовые вопросы:

Задание №1	
Как называется закон, который определяет жизнеспособность технической системы?	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	Закон организации систем
2)	Закон эволюции систем
3)	Закон единства и борьбы противоположностей
4)	Закон перехода количественных изменений в качественные
5)	Закон отрицания отрицания
Задание №2	
Как называется закон, который определяет развитие технической системы?	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	Закон организации систем
2)	Закон эволюции систем
3)	Закон единства и борьбы противоположностей
4)	Закон перехода количественных изменений в качественные
5)	Закон отрицания отрицания
Задание №3	
Измерение – это	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	способ познания, который основан на непосредственном восприятии предметов и явлений с помощью органов чувств, но в обязательном порядке без вмешательства в процесс самого исследователя
2)	установление различий между исследуемыми объектами или нахождение в них общих признаков с помощью органов чувств или специальных приборов
3)	нахождение количественного показателя, определяющего соотношение однотипных объектов или их параметров, которые характеризуют те или иные свойства
4)	процесс физического определения численного значения исследуемой величины путём сравнения её с эталонным значением
5)	проверка адекватности выдвигаемых гипотез или выявление закономерностей объективного мира
Задание №4	
Эксперимент – это	
Выберите один из 5 вариантов ответа:	
1)	способ познания, который основан на непосредственном восприятии предметов и явлений с помощью органов чувств, но в обязательном порядке без вмешательства в процесс самого исследователя

2)	установление различий между исследуемыми объектами или нахождение в них общих признаков с помощью органов чувств или специальных приборов
3)	нахождение количественного показателя, определяющего соотношение однотипных объектов или их параметров, которые характеризуют те или иные свойства
4)	процесс физического определения численного значения исследуемой величины путём сравнения её с эталонным значением
5)	проверка адекватности выдвигаемых гипотез или выявление закономерностей объективного мира

Задание №5

Прямой или эмпирический метод исследования системы – это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	выделение отдельных частей объекта, обнаружение его свойств, проведение простейших измерений и т. п.
2)	выявление причинно-следственных связей различных явлений
3)	выявление и исключение явлений, оказывающих сложное влияние на объект
4)	выделение и изучение наиболее существенных признаков объекта
5)	выявление сходства, существующего в природе и технике

Задание №6

Ранжирование – это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	принятие некоторых утверждений без доказательств и использование их для получения остальных знаний по определённым логическим правилам
2)	выделение главных и исключение второстепенных факторов, существенно не влияющих на исследуемое явление или объект
3)	отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка и дальнейшее исследование системы при помощи этого языка
4)	идеализация объекта на основе изучения физико-химических, механических и других его свойств
5)	исследование возникновения, формирования и развития объектов в хронологическом порядке

Задание №7

Формализация – это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)	принятие некоторых утверждений без доказательств и использование их для получения остальных знаний по определённым логическим правилам
2)	выделение главных и исключение второстепенных факторов, существенно не влияющих на исследуемое явление или объект
3)	отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка и дальнейшее исследование системы при помощи этого языка
4)	идеализация объекта на основе изучения физико-химических, механических и других его свойств
5)	исследование возникновения, формирования и развития объектов в хронологическом порядке

Задание №8

Укажите порядок действий при системном анализе.	
Укажите порядок следования всех 4 вариантов ответа:	
1)	Постановка задачи исследования
2)	Определение границ изучаемой системы и её структуры
3)	Разработка математического описания исследуемой системы
4)	Проверка адекватности математического описания и его уточнение
Задание №9	
Какой показатель математической модели объекта проверяется, когда определяют порядки складываемых величин и пренебрегают малозначительными слагаемыми?	
Выберите один из 7 вариантов ответа:	
1)	Порядок
2)	Размерность
3)	Характер зависимостей
4)	Экстремальные ситуации
5)	Математическая замкнутость
6)	Физический смысл
7)	Устойчивость
Задание №10	
Какой показатель математической модели объекта проверяется, когда устанавливается соответствие единиц измерения правой и левой частей уравнения?	
Выберите один из 7 вариантов ответа:	
1)	Порядок
2)	Размерность
3)	Характер зависимостей
4)	Экстремальные ситуации
5)	Математическая замкнутость
6)	Физический смысл
7)	Устойчивость

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____10____

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Защита отчетов	Выполнение практических	Работы оцениваются по бинарной

о выполнении практических работ №1-9	работ при наличии отчётов о проделанной работе в рекомендуемой форме.	системе (отработана / не отработана). Критерии оценки: 1. полнота и точность выполнения практических работ; 2. соответствие выполненных работ выданному заданию.
--------------------------------------	---	---

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет по дисциплине	Для допуска к зачету необходимо выполнение и защита отчета по всем восьми практическим работам	«зачтено»	правильные ответы на вопросы с незначительными недочетами
		«не зачтено»	неправильные ответы на вопросы экзаменатора

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Казиев В. М	. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / В. М. Казиев. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 270 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0060-4.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
5	Афонин В. В.	Моделирование систем [Электронный ресурс] : [учеб.-практ. пособие] / В. В. Афонин, С. А. Федосин. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 270 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0352-6.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
6	Петров А. В.	Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Петров. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1886-2.	Учебное пособие	2015	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
4	Шелехова Л. В.	Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Шелехова. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2165-7.	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Старков В. К.	Физика и оптимизация резания материалов [Электронный ресурс] = Physics and optimization of cutting of materials / В. К. Старков. - Москва : Машиностроение, 2009. - 640 с. : ил. - ISBN 978-5-94275-460-0.	Учеб. пособие	2009	ЭБС "Лань"
2	Кочегурова Е. А.	Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Кочегурова ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2013. - 133 с. - ISBN 978-5-4387-0237-5.	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	Магомедов Ш. Ш.	Управление качеством продукции [Электронный ресурс] : учебник / Ш. Ш. Магомедов, Г. Е. Беспалова. - Москва : Дашков и К°, 2013. - 334 с. - ISBN 978-5- 394-01715-5.	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

5. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

6. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

7. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

9. Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	- Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	- Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	– Компас 3D	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Стол преподавательский, стул, Столы ученические двухместные (моноблок),

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-306	доска аудиторная (меловая)
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-304	Компьютерные Столы преподавательский, стулья, доска аудиторная (меловая), Столы ученические, компьютеры.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-309	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы
4	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет