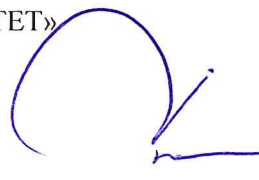


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНПТ  
 Высокоморный В.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЁМ 2022 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Проектирование, расчет и изготовление оптимальных конструкций**

Направление подготовки/ специальность	Для всех направлений подготовки бакалавриата, отнесенных к сфере ИТ		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМШ ИШНПТ
Зав. каф.-руководитель ОМШ ИШНПТ Преподаватель			Моховиков А.А.
			Черемискина М.С.

2024 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.2	Определяет собственные способности и потребности, выстраивает и реализует траекторию саморазвития в условиях неопределенности	УК(У)-6.2В1	Владет навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития в условиях неопределенности
				УК(У)-6.2У1	Умеет определять свои способности и потребности в условиях неопределенности
				УК(У)-6.2З1	Знает принципы саморазвития в условиях неопределенности
		И.УК(У)-6.3	Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний	УК(У)-6.2В1	Владет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
				УК(У)-6.2У1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
				УК(У)-6.2З1	Знает основные источники получения дополнительной информации

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

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

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		
Код	Наименование	Индикатор достижения компетенции
РД-1	Находить, извлекать, анализировать, интерпретировать и излагать устно или письменно информацию	И.УК(У)-6.2 И.УК(У)-6.3
РД-2	Знать методы и расчеты оптимального проектирования.	И.УК(У)-6.2 И.УК(У)-6.3
РД-3	Уметь решать задачи оптимального проектирования с использованием САД,САМ, САЕ.	И.УК(У)-6.2 И.УК(У)-6.3
РД-4	Анализировать решение задачи оптимального проектирования и вносить предложения по улучшению объекта проектирования	И.УК(У)-6.2 И.УК(У)-6.3

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

## 4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности:

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Технологии производства изделий</b>	РД 1-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>0</b>
		Лабораторные занятия	<b>12</b>
		Самостоятельная работа	<b>38</b>
<b>Раздел 2. Технологии оптимального проектирования</b>	РД 1-4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>0</b>
		Лабораторные занятия	<b>12</b>
		Самостоятельная работа	<b>38</b>

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Технологии производства изделий.**

Рассматриваются виды технологий получения изделий из различных материалов.

#### **Темы лекционных занятий:**

1. Общие принципы конструирования промышленного оборудования и основные факторы определяющие конструктивный облик изделия. Критерии оптимизации элементов конструкций
2. Субстративные, традиционные формообразующие и аддитивные технологии и их влияние на конструктивный облик изделия

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Получение детали по средствам 3D-печати
2. Тепловой расчет в САЕ

### **Раздел 2. Технологии оптимального проектирования**

Получение знаний о методах топологической оптимизации, программных продуктах.

#### **Темы лекционных занятий:**

1. Постановка задач оптимизация: целевая функция, критерии оптимальности. Классификация задач оптимизации.
2. Обзор основных программных продуктов для топологической оптимизации элементов конструкций. Примеры типовых задач топологической оптимизации.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Изучение программных продуктов для топологической оптимизации.
2. Топологическая оптимизация нагруженной детали типа кронштейн: подготовка геометрии, постановка задачи топологической оптимизации, постобработка результатов.
3. Порядок подготовки исходных моделей, постановки и решения задач топологической оптимизации, финальной обработки результатов топологической оптимизации.

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- Анализ, структурирование и презентация информации;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих мероприятиях;
- Творческие проектно-ориентированные задания.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Денисова, С. Т. Методы оптимальных решений: практикум / С. Т. Денисова, Р. М. Безбородникова, Т. А. Зеленина. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — ISBN 978-5-7410-1204-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52326.html>. (дата обращения: 17.12.2023) — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Оптимальное управление в технических системах. Практикум : учебное пособие / Е. А. Балашова, Ю. П. Барметов, В. К. Битюков, Е. А. Хромых ; под редакцией В. К. Битюков. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-00032-307-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74014.html>. (дата обращения: 17.12.2023) — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Домашнев, П. А. Условная и безусловная оптимизации функции многих переменных: учебное пособие по курсу «Методы оптимизации» / П. А. Домашнев. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 73 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55666.html>. (дата обращения: 17.12.2023) — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Махов А.А. Оптимизация в машиностроении, 2008 - 48 с. — URL: [http://window.edu.ru/resource/326/71326/files/Оптимизация%20в%20машиностроении%20\(метод%20пособие\).pdf](http://window.edu.ru/resource/326/71326/files/Оптимизация%20в%20машиностроении%20(метод%20пособие).pdf). (дата обращения: 17.12.2023) — Режим доступа: свободный.

#### Дополнительная литература

1. . Смердов, А.А. Аналитическое решение задач оптимального проектирования элементов несущих конструкций [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего задания / А. А. Смердов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 40 с. — 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30916.html>. (дата обращения: 17.12.2023) — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539567> (дата обращения: 18.05.2024).

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

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

1. 7-Zip;
2. AdAstra Trace Mode IDE 6 Base;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. AkelPad;
5. Amazon Corretto JRE 8;
6. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
7. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
8. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
9. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
10. Design Science MathType 6.9 Lite;
11. Document Foundation LibreOffice;
12. DOSBox;
13. Far Manager;
14. Google Chrome;
15. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
16. Mozilla Firefox ESR;
17. Notepad++;
18. ownCloud Desktop Client;
19. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
20. Putty;
21. PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating;
22. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
23. WinDjView;
24. XnView Classic;
25. Zoom Zoom

**7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 203	Компьютер - 20 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 110	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.. Прибор Эриксона - 1 шт.;Пресс гидравлический - 1 шт.;Лабораторная установка ТММ 97-4 - 4 шт.;Стенд для исследования ремённого вариатора - 1 шт.;Машина для испытаний на кручение - 1 шт.;Машина для испытаний ТМС-50 - 2 шт.;Машина на кругу - 1 шт.;Установка для определения КПД планетарного редуктора - 1 шт.;Гидравлический пресс "Амслер-Лаффон" - 1 шт.;Испытатель пружин МИП100 - 1 шт.;Шкаф AMD-39 - 1 шт.;Машина для испытаний на кругу КН 50-1 - 1

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		шт.;Твердомер "Виккерс" ТП-7Р-1 - 1 шт.;Машина для испытаний ЦДМ-4 - 2 шт.;Машина для испытаний на растяжение/сжатие ГМС-50 - 1 шт.;Стенд испытательный - испытание ременной передачи на предмет определения оптимального коэффициента тяги ремня - 1 шт.;Машина для испытаний на кручение КМ50-1 - 1 шт.;Пресс Амселера 60т - 1 шт.;Машина для испытаний ЦДМ-10 - 1 шт.;Стенд для испытания предохранительных муфт - 1 шт.;Испытательный пресс ПСУ-500 - 1 шт.;


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по всем направлениям подготовки бакалавриата (приема 2022 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Старший преподаватель ОМШ	Черемискина М.С.

Программа одобрена на заседании отделения машиностроения (протокол от «10» 10 2023 г. №25 ).

Зав. каф.-руководитель ОМШ ИШНПТ,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_/Моховиков А.А./