

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гильмутдинов Альберт Харисович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.09.2021 00:53:11

Уникальный программный ключ:

ca512c729ca5b2e1670556d6eb25fe961924a23fa62c00db7d8c70ca27510b3a

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Набережночелнинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Кафедра конструирования и технологии машиностроительных производств**

Кафедра конструирования и технологии машиностроительных производств



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **Методы оптимизации в машиностроении**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.26**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Квалификация: **бакалавр**



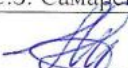
Профиль подготовки: **технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **производственно-технологическая**

Набережные Челны 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, УП утвержден Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. №8.

Рабочая программа дисциплины разработана: к.т.н., доцент, доцент кафедры Конструирования и технологий машиностроительных производств Балабанов И.П., утверждена на заседании кафедры\_КТМП протокол №1 от 31.08.2017

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра КТМП	31.08.17	1	 Ответственный за ООП И.А. Савин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ			 председатель УМК С.З. Самаренкина
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	31.08.17	-	 Зав. библиотекой Ю.Ю. Максютин

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель изучения дисциплины

Формирование понимания методов оптимизации машиностроительного производства на основе выбора оптимального решения из множества сформированных вариантов, и формирование умений оптимизации изделий средствами ЭВМ для повышения производительных и эксплуатационных свойств.

### 1.2 Задачи дисциплины

В процессе изучения обучающимися дисциплине решаются следующие задачи:

- формирование знаний об математических методах оптимизации машиностроительных производств, для реализации оптимального маршрута производства.
- формирование умения использовать современные программные продукты для расчетов весовых, инерционных и прочностных характеристик изделий с точки зрения оптимального производства без потери эксплуатационных свойств.
- формирование навыков владения современными методами оптимизации проектирования в машиностроении.

### 1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в Блок 1. «Базовая часть» учебного плана направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

### 1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины для очной (очно-заочной) формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в ЗЕ	в час	5	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0.5	18	0.5	18
Лабораторные работы	-	-	-	-
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Проработка учебного материала	1	36	1	36
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:			зачет	

Таблица 1б

Объем дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Сессия	
	в ЗЕ	в час	Курс 4 (летняя)	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>

<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>
Лекции	0.11	4	0.11	4
Лабораторные работы	-	-	-	-
Практические занятия	0,11	4	0,11	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Проработка учебного материала	1,7	60	1,7	60
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>
Промежуточная аттестация:			зачет	

Таблица 1в

Объем дисциплины для заочной формы обучения (ускоренное обучение)

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Сессия	
	в ЗЕ	в час	Курс 4 (зимняя)	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>
Лекции	0.055	2	0.055	2
Лабораторные работы	-	-	-	-
Практические занятия	0,165	6	0,165	6
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Проработка учебного материала	1,67	60	1,67	60
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>
Промежуточная аттестация:			зачет	

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

## Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ОПК-4</b>			
способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа			
<b>Знание</b> определения и содержание современных методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-43)	современных методов оптимизации для решения задач профессиональной деятельности	содержание современных методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности	определения и содержание современных методов оптимизации для решения задач профессиональной деятельности в их взаимосвязи
<b>Умение</b> использовать современ-	использовать со-	использовать со-	использовать современ-

менные методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности при алгоритмической деятельности (ОПК-4У)	временные методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой)	временные методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой) и в ситуации, аналогичной обучающей	ные методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности при алгоритмической деятельности с внешне заданным алгоритмическим описанием (подсказкой), в ситуации, аналогичной обучающей, и в ситуациях, требующих перестройки связей между уже сформированными понятиями
<b>Владение</b> совокупностью навыков применения современных методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-4В)	отдельными базовыми навыками применения современных методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности	совокупностью навыков применения современных методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности	системой навыков применения современных методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>3 семестр</i>							
<i>Раздел 1. Математические методы оптимизации в машиностроении</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Этапы решения прикладных задач оптимизации	18	6		4	8	ОПК3З ОПК3В	Тест ТК-1
Тема 1.2. Методы динамической оптимизации	26	8		6	12	ОПК3З ОПК3В	Тест ТК-1
<i>Раздел 2. Оптимизация конструкторских решений средствами ЭВМ</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Оценка конструкторского решения	14	2	-	4	8	ОПК3У ОПК3З ОПК3В	Тест ТК-2
Тема 2.2. Испытание изделия на прочность	14	2	-	4	8	ОПК3У ОПК3З ОПК3В	Тест ТК-2
Зачет						ОПК3	<i>ФОС ПА1</i>

ИТОГО:	72	18	-	18	36		
--------	----	----	---	----	----	--	--

Таблица 4

## Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ОПКЗ		
	ОПКЗУ	ОПКЗЗ	ОПКЗВ
Раздел 1			
Тема 1.1		+	+
Тема 1.2		+	+
Раздел 2			
Тема 2.1	+	+	+
Тема 2.2	+	+	+

**2.2 Содержание дисциплины****Раздел 1. Математические методы оптимизации в машиностроении****Тема 1.1. Этапы решения прикладных задач оптимизации**

Этапы решения прикладных задач оптимизации. Первый этап. Второй этап. Третий этап. Множество парето.

**Литература:** [1]; [2]; [4].

**Тема 1.2. Методы динамической оптимизации**

Многоэтапные процессы принятия решений. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача об инвестициях. Оптимальное планирование поставок. Проектирование оптимальных трасс. Аппроксимация плоских кривых. Множество Парето. Оптимальное использование транспортных средств. Задача о защите поверхности.

**Литература:** [1]; [2]; [4].

**Раздел 2. Раздел 2. Оптимизация конструкторских решений средствами ЭВМ****Тема 2.1. Оценка конструкторского решения**

Создание концептуальной модели механизмов или соединений. Модели могут содержать множественные детали, которые перемещаются, скользят или вращаются. Преимущество моделирования механизмов через компоновочные эскизы состоит в скорости и гибкости, с которыми конструкторы могут экспериментировать с вариациями дизайна.

**Литература:** [1]; [2]; [4].

**Тема 2.2. Испытание изделия на прочность**

Использование инструментов анализа напряжений для единичных изделий и узлов в целом. Результат может помочь сократить стоимость и время выхода на рынок путем тестирования проектов на компьютере, а не в полях.

**Литература:** [1]; [2]; [4].

**РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ****3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

ФОС ТК адаптирован для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяет оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности заявленных компетенций.

**Типовые задания оценки знания и владения обучающихся**

Тестирование. Выбрать один из правильных ответов.

1. Понятие «трехмерный» характеризуется? (выбрать один из правильных ответов):
  - A. Шириной и высотой.
  - B. высотой и глубиной.
  - B. Шириной, высотой, глубиной.
  
2. Определение «виртуальный»? (выбрать один из правильных ответов):
  - A. Анимированный объект.
  - B. Нереальный. Компьютерная модель чего-либо.
  - B. Трехмерные объекты.
  
3. Прикладная программа, взаимодействуя с которой пользователь не только видит получаемые на выходе результаты, но может немедленно повлиять на них с помощью средств ввода - что-то добавить, изменить или удалить из выводимой приложением информации? (выбрать один из правильных ответов).
  - A. Интерфейс прикладного программирования.
  - B. Коррекция перспективы.
  - B. Интерактивность.
  
4. Формат файла анимации, который позволяет передавать видео невысокого качества в Internet? (выбрать один из правильных ответов)?
  - A. AVI.
  - B. MOV.
  - B. RPF.
  
5. Выберите расположение настройки внутренних единиц (выбрать один из правильных ответов)?
  - A. Customize – Units Setup – System Unit Setup.
  - B. Customize – Customize User Interface.
  - B. Customize – Preferences.
  
6. Выберите путь расположения выпадающего списка Standard Primitives? (выбрать один из правильных ответов):
  - A. Create - Shapes
  - B. Create - Geometry
  - B. Create – Modify
  
7. Инструмент Scale позволяет? (выбрать один из правильных ответов):
  - A. Масштабировать объект.
  - B. Перемещать и вращать объект.
  - B. Выравнивать объект.
  
8. Вкладка Modify содержит? (выбрать один из правильных ответов):
  - A. Панель Geometry.
  - B. Список модификаторов и параметры выделенного объекта.
  - B. Панель Shapes.
  
9. Клавиша F3 в рабочих окнах позволяет? (выбрать один из правильных ответов):
  - A. Включать режим отображения объекта закрашенным.
  - B. Включать режим отображения объекта в виде сетки.
  - B. Включать режим отображения объекта прозрачным.

10. Какие подбъекты имеет инструмент Line? (выбрать один из правильных ответов):

- A. Vertex, Edge, Face, Border, Polygon, Element.
- B. Vertex, Edge, Border, Polygon, Element.
- B. Vertex, Segment, Spline.

### **3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

ФОС ПА адаптирован для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяет оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе.

#### **3.2.1 Промежуточная аттестация 1 (ПА1)**

##### **Первый этап: типовые тестовые задания**

1. Прикладная программа, взаимодействуя с которой пользователь не только видит получаемые на выходе результаты, но может немедленно повлиять на них с помощью средств ввода - что-то добавить, изменить или удалить из выводимой приложением информации? (выбрать один из правильных ответов).

- A. Интерфейс прикладного программирования.
- B. Коррекция перспективы.
- B. Интерактивность.

2. Выберите расположение настройки внутренних единиц SolidWorks (выбрать один из правильных ответов)?

- A. Customize – Units Setup – System Unit Setup.
- B. Customize – Customize User Interface.
- B. Customize – Preferences.

3. Понятие «Горячего» материала это?(выбрать один из правильных ответов)

- A. Материал, появляющийся в момент копирования.
- B. Материал, не назначенный ни одному объекту сцены.
- B. Материал, назначенный хотя бы одному из геометрических объектов сцены.

4. Выберите расположение карты Bitmap в редакторе материалов (выбрать один из правильных ответов):

- A. Maps – Diffuse Color – None.
- B. Maps – Bump – None.
- B. Maps – Filter Color – None.

5. Модификатор проецирования карты (текстуры) (выбрать один из правильных ответов)?

- A. UVW Map.
- B. UVW Mapping Add.
- B. UVW Xform.

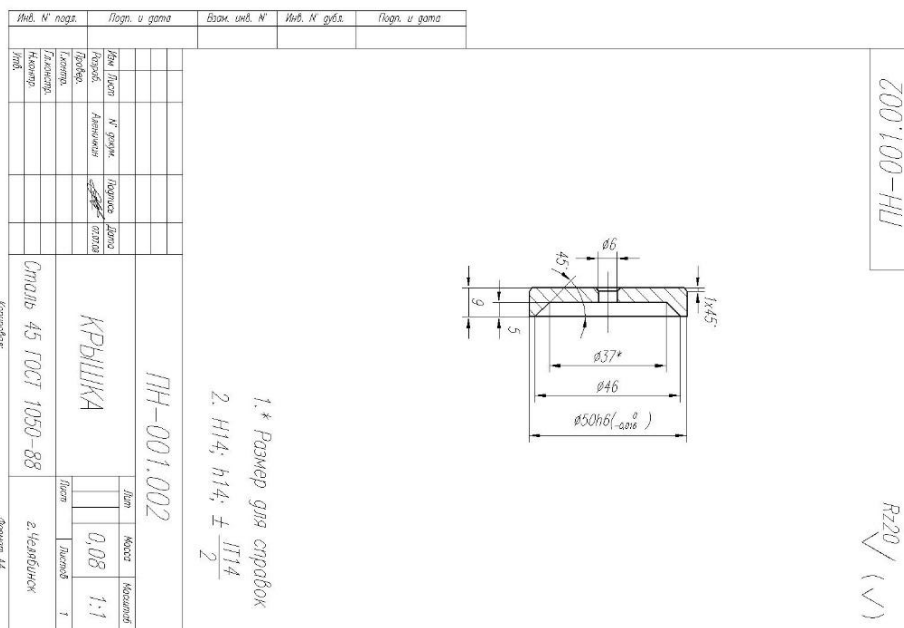
##### **Второй этап: типовые практические задания**

###### **Типовые задания**

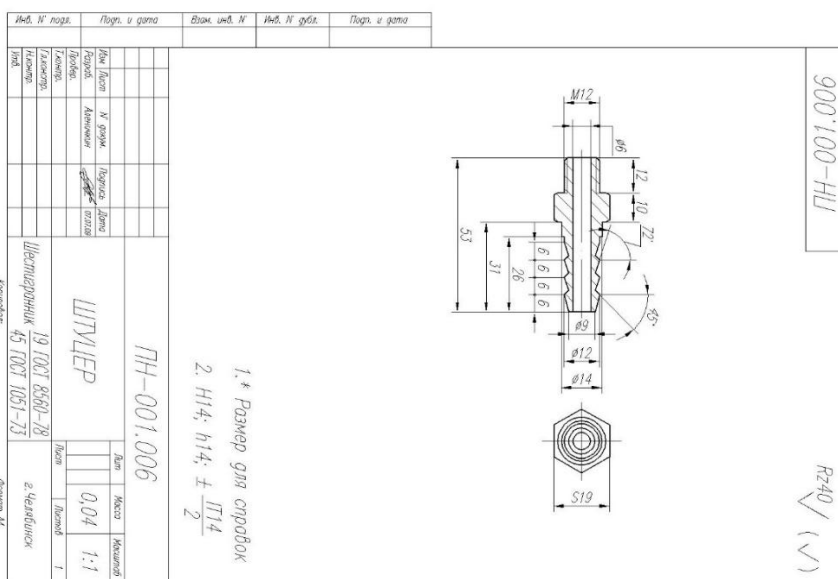
Создать 3D модель по чертежу средствами САПР, согласно выданному варианту.

Вариант 1.





### Вариант 2.



## 3.2.2 Промежуточная аттестация 2 (ПА2)

### Первый этап: типовые тестовые задания

1. Выберите функцию канала карты Vmtr в редакторе материалов (выбрать один из правильных ответов):

А. Канал прозрачности, позволяет сделать часть объекта прозрачным.

Б. Канал псевдорельефности, создает имитацию неровностей, не изменяя геометрию объекта.

В. Канал смещения, изменяет геометрию в соответствии с узором карты.

2. Основной способ тонирования, с помощью которого можно создать практически любую поверхность (выбрать один из правильных ответов)?

А. Strauss.

Б. Anisotropic.

В. Blinn.

3. Понятие «Горячего» материала (выбрать один из правильных ответов)  
А. Материал, появляющийся в момент копирования.  
Б. Материал, не назначенный ни одному объекту сцены.  
В. Материал, назначенный хотя бы одному из геометрических объектов сцены.

4. Инструмент Scale позволяет (выбрать один из правильных ответов):  
А. Масштабировать объект.  
Б. Перемещать и вращать объект.  
В. Выравнивать объект.

5. Вкладка Modify содержит (выбрать один из правильных ответов):  
А. Панель Geometry.  
Б. Список модификаторов и параметры выделенного объекта.  
В. Панель Shapes.

6. Клавиша F3 в рабочих окнах позволяет (выбрать один из правильных ответов):  
А. Включать режим отображения объекта закрашенным.  
Б. Включать режим отображения объекта в виде сетки.  
В. Включать режим отображения объекта прозрачным.

## **Второй этап: типовые практические задания**

### **Типовые задания**

Создать 3D модель по эскизу средствами САПР, согласно выданному варианту.

## **3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

По итогам освоения дисциплины *зачет* проводится в два этапа: **тестирование и практическое задание.**

**Первый этап** проводится в виде тестирования.

**Тестирование** ставит целью оценить пороговый уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки превосходного и продвинутого уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **практического задания**, в который входит решение контрольного задания.

По итогам освоения дисциплины *экзамен* проводится в два этапа: **тестирование и практическое задание.**

**Первый этап** проводится в виде тестирования.

**Тестирование** ставит целью оценить пороговый уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки превосходного и продвинутого уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **практического задания**, в который входит решение контрольного задания.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

## **3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации**

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

### Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

## РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1 Основная литература

1. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие / Струченков В.И. - М.: СОЛОН-Пр., 2016. - 314 с.: ISBN 978-5-91359-191-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=905033>

2. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-905554-24-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/521453>

#### 4.1.2 Дополнительная литература

3. Практикум по методам оптимизации: Учебное пособие/Сдвижков О.А. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0372-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520828>

4. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин. — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/636142>

5. Методы оптимизации: Учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей / Бабенышев С.В. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 122 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912642>

#### 4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

6. [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course\\_id=\\_11089\\_1&content\\_id=\\_151204\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=_11089_1&content_id=_151204_1&mode=reset)

#### 4.1.4 Методические рекомендации для обучающихся, в том числе по выполнению самостоятельной работы

7. [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course\\_id=\\_11089\\_1&content\\_id=\\_151204\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=_11089_1&content_id=_151204_1&mode=reset)

##### 4.1.4.1 Методические рекомендации

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Изучение лекционного материала выполняется с использованием электронного ресурса [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course\\_id=11089\\_1&content\\_id=151204\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=11089_1&content_id=151204_1&mode=reset) и, личных записей обучающегося а также рекомендованной литературы.

В результате самоподготовки обучающейся должен ответить на материалы фонда оценочных средств по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины.

Материалы по ссылке [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course\\_id=11089\\_1&content\\_id=151204\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id=11089_1&content_id=151204_1&mode=reset)

#### **4.1.4.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;**

##### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Преподавание дисциплины носит практико-ориентированный характер, который заключается в изучении дисциплины на примере изделий с производственных предприятий, участия их сотрудников на отдельных занятиях (по возможности).

Теоретической основой обучения по дисциплине являются основные положения проблемного обучения, направленного на развитие самостоятельности обучающихся и заключающегося в создании проблемных ситуаций (разработать конструкцию изделия, сделать модель по чертежу и тп.), в осознании, принятии и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности обучающихся и преподавателя, при самостоятельности первых и под общим направляющим руководством преподавателя, а также в овладении обучающегося в процессе такой деятельности обобщенными знаниями и общими принципами решения проблемных задач.

В методике преподавания данной дисциплины рекомендуется выбор таких видов лекций, как лекция с элементами проблемной лекции, лекция с решением конкретных ситуаций. Участие (внимание) слушателей в данных видах лекций обеспечивается путем подсказки преподаватель в совершаемых действиях и обоснование своих предложений или постановки проблемного задания.

Для обеспечения готовности обучающихся к лекциям такого типа необходима организация их самостоятельной подготовки по предварительно поставленным вопросам и указанным материалам.

Практические занятия должны представлять собой целевое, прагматическое обучение. В них гармонично сочетаться подача нового материала преподавателем и активная работа обучающихся по электронным методическим пособиям.

Самостоятельная работа обучающихся над решением поставленных проблемных задач под руководством преподавателя на лекциях и практических занятиях осуществляется индивидуально. В начале изучения курса необходимо ознакомить обучающихся с правилами подобной работы.

Средства обучения: обучающемуся предоставляется УМКД по дисциплине, размещенный в электронной информационно-образовательной среде вуза Blackboard Learn. Материалы для самостоятельной работы обучающихся предназначены для подготовки к следующей лекции и подготовке к практическим занятиям.

#### **4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Blackboard Learn - Электронные курсы КНИТУ-КАИ <https://bb.kai.ru>
2. ЭБС «Айбукс" <https://ibooks.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru>
5. ЭБС Лань <http://e.lanbook.com>

##### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

1. Деловой портал «Управление производством» <http://www.up-pro.ru/>
2. Сайт ЗАО Уральский завод цветных металлов. <http://www.uzcm.ru/spravka/tech/prod/5.php>
3. Литейное производство <http://www.twirpx.com/files/metallurgy/foundry/>.
4. Сталь и все о стали. <http://www.inmetal.ru/217-obrabotka-metallov-davleniem.html>

5. Технические материалы для студентов машиностроения. <http://technofile.ru/>
6. Станки и оборудование сайт ООО «Дельта Технологии» <http://delta-grup.ru/>
7. Источник современных статей в области машиностроения МТОМД. ИНФО <http://www.mtomd.info/>
8. Сварочное оборудование. [http://svarka-piter.ru/all/elektro\\_svarka/](http://svarka-piter.ru/all/elektro_svarka/)
9. Управление инструментообеспечением Сайт компании ДЮКОН <http://svarka.dukon.ru/>
10. Станки. Станкофинэкспо <http://stankofinexpo.ru/?act=viewbig&razdel=27&oid=1>
11. Научная библиотека избранных естественно-научных изданий научная-библиотека.рф [http://alnam.ru/book\\_e\\_tech.php?id=275](http://alnam.ru/book_e_tech.php?id=275)
12. Библиотека бесплатных учебных материалов Библиотекарь ру. <http://www.bibliotekar.ru/enc-Tehnika-3/92.htm>

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- 7-Zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10
- Microsoft Office Standard 2007
- Microsoft Windows XP Pro SP3
- Mozilla Firefox
- Opera
- Siemens Unigraphics NX 7.5
- SolidWorks 2016
- SprutCAM 11
- Sumatra PDF
- Blackboard Learning Management System

### **4.3 Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в области машиностроения материаловедения и наличие ученой степени (возможно) ученого звания в по специальности преподавания, или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области технологии машиностроения и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины

#### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению машиностроение, выполненных в течение пяти последних лет.

#### **4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области машиностроения на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области, либо в области педагогики.

Обязательна дополнительная подготовка в области инклюзивного образования: психофизиологические особенности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, специфика приема-передачи учебной информации, применение специальных технических средств обучения с учетом различных нозологий.

### **4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1	Учебная аудитория ауд. 104	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду.	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
		Плакаты: «Пересечение поверхности конуса плоскостью» -1 шт. «Пересечение гранных поверхностей» -1 шт. «Пересечение поверхностей призмы и конуса» -1 шт. «Пересечение цилиндра и конуса» -1 шт. «Нанесение размеров на чертежах» -1 шт. «Построение линии пересечения поверхностей» -1 шт. «Шрифты чертежные. ГОСТ 2.304-81» -1 шт. «Линии. ГОСТ 2.303-68» -1 шт. «Эллипсы в прямоугольных аксонометрических проекциях» -1 шт. «Прямоугольная изометрическая проекция» -1 шт.	

		<p>«Соединение деталей болтом и шпилькой» -1 шт.  «Соединение винтовое и трубное» - 1 шт.  «Упрощенное изображение крепежных деталей» -1 шт.  «Разрез сложный ломанный».  «Геометрический расчет зубчатого колеса»-1 шт.  «Разрез сложный ступенчатый»-1 шт.  «Разрезы местные»-1 шт.  «Разрезы простые и местные»-1 шт.  «Классификация сечений и их выполнение»-1 шт.  «Разрезы и сечения»-1 шт.  «Простые разрезы (лист1)» - 1 шт.  «Простые разрезы (лист 2)» - 1 шт.  «Основные надписи»-1 шт.  «Виды местные и дополнительные»-1 шт.</p>	
		Стол	28
		Стул	60
		Классная доска	1
		Флипчарт	1
	Компьютерный класс ауд. 103	<p>Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду</p>	1
		Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	30
		<p>Лицензионное программное обеспечение:  Microsoft Windows XP Pro SP3  Kaspersky Endpoint Security 10  Sumatra PDF  7-Zip  Opera  Google Chrome  Mozilla Firefox  Microsoft Office Standard 2007</p>	

		Siemens Unigraphics NX 7.5 SolidWorks 2016 Blackboard Learning Management System	
		Маркерная доска	1
		Класная доска	1
		Стол	30
		Стул	30
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№233)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду	7
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	7
		Компьютерные столы	7
		Стол	6
		Стул	18
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 235)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду
	Компьютерный стол		5
	Стол		4
	Стул		13
	Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System		
Раздел 2	Учебная аудитория ауд. 104	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшер-	1



		<p>ный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду.</p>	
		<p>Лицензионное программное обеспечение:  Microsoft Windows XP Pro SP3  Kaspersky Endpoint Security 10  Sumatra PDF  7-Zip  Blackboard Learning Management System  Opera  Google Chrome  Mozilla Firefox  Microsoft Office Standard 2007</p>	
		<p>Плакаты:  «Пересечение поверхности конуса плоскостью» -1 шт.  «Пересечение гранных поверхностей» -1 шт.  «Пересечение поверхностей призмы и конуса» -1 шт.  «Пересечение цилиндра и конуса» -1 шт.  «Нанесение размеров на чертежах» -1 шт.  «Построение линии пересечения поверхностей» -1 шт.  «Шрифты чертежные. ГОСТ 2.304-81» -1 шт.  «Линии. ГОСТ 2.303-68» -1 шт.  «Эллипсы в прямоугольных аксонометрических проекциях» -1 шт.  «Прямоугольная изометрическая проекция» -1 шт.  «Соединение деталей болтом и шпилькой» -1 шт.  «Соединение винтовое и трубное» -1 шт.  «Упрощенное изображение крепежных деталей» -1 шт.  «Разрез сложный ломанный».  «Геометрический расчет зубчатого колеса»-1 шт.  «Разрез сложный ступенчатый»-1 шт.  «Разрезы местные»-1 шт.  «Разрезы простые и местные»-1 шт.  «Классификация сечений и их выполнение»-1 шт.</p>	

		«Разрезы и сечения»-1 шт. «Простые разрезы (лист1)» - 1 шт. «Простые разрезы (лист 2)» - 1 шт. «Основные надписи»-1 шт. «Виды местные и дополнительные»-1 шт.	
		Стол	28
		Стул	60
		Классная доска	1
		Флипчарт	1
	Компьютерный класс ауд. 103	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	1
		Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	30
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Siemens Unigraphics NX 7.5 SolidWorks 2016 Blackboard Learning Management System	
		Маркерная доска	1
		Классная доска	1
		Стол	30
		Стул	30
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№233)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду
	Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3		7

		<p>Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System</p>	
		Компьютерные столы	7
		Стол	6
		Стул	18
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 235)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду	5
		Компьютерный стол	5
		Стол	4
		Стул	13
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	
Раздел 3	Учебная аудитория ауд. 104	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду.	1
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007	

		<p>Плакаты:  «Пересечение поверхности конуса плоскостью» -1 шт.  «Пересечение гранных поверхностей» -1 шт.  «Пересечение поверхностей призмы и конуса» -1 шт.  «Пересечение цилиндра и конуса» -1 шт.  «Нанесение размеров на чертежах» -1 шт.  «Построение линии пересечения поверхностей» -1 шт.  «Шрифты чертежные. ГОСТ 2.304-81» -1 шт.  «Линии. ГОСТ 2.303-68» -1 шт.  «Эллипсы в прямоугольных аксонометрических проекциях» -1 шт.  «Прямоугольная изометрическая проекция» -1 шт.  «Соединение деталей болтом и шпилькой» -1 шт.  «Соединение винтовое и трубное» -1 шт.  «Упрощенное изображение крепежных деталей» -1 шт.  «Разрез сложный ломанный».  «Геометрический расчет зубчатого колеса»-1 шт.  «Разрез сложный ступенчатый»-1 шт.  «Разрезы местные»-1 шт.  «Разрезы простые и местные»-1 шт.  «Классификация сечений и их выполнение»-1 шт.  «Разрезы и сечения»-1 шт.  «Простые разрезы (лист1)» - 1 шт.  «Простые разрезы (лист 2)» - 1 шт.  «Основные надписи»-1 шт.  «Виды местные и дополнительные»-1 шт.</p>	
		Стол	28
		Стул	60
		Классная доска	1
		Флипчарт	1
Компьютерный класс ауд. 103	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с		1






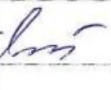



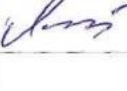


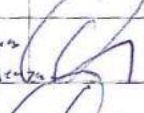
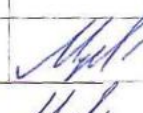


		возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	
		Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду	30
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Siemens Unigraphics NX 7.5 SolidWorks 2016 Blackboard Learning Management System	
		Маркерная доска	1
		Классная доска	1
		Стол	30
		Стул	30
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№233)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду	7
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	7
		Компьютерные столы	7
		Стол	6
		Стул	18
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 235)	Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступов в электронно-образовательную среду	5
		Компьютерный стол	5

		Стол	4
		Стул	13
		Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Pro SP3 Kaspersky Endpoint Security 10 Sumatra PDF 7-Zip Opera Google Chrome Mozilla Firefox Microsoft Office Standard 2007 Blackboard Learning Management System	

5 Вносимые изменения и утверждения

5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» президент УМК ИЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4	5	6
1	13	30.05.18	Дополнить раздел 4.2.3, 4.4 (субп. 103, 106, 201, 233) windows 10 version 1803		
2	11	30.05.18	Дополнить раздел 4.11. Формы и методы и системы контроля (тесты): учебные и практические для аккредитованной образовательной организации. Р.Д. «Системы» на основании статьи 28 Федерального закона от 27.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ссылка: Федеральный образовательный стандарт (ФГОС) - 750401709705534-001 9.2-6		
3	12	30.05.18	Дополнить раз 4.2.2 «информационные системы», «системы хранения информации», «технологии» и «технологии» в сф. программ.		
4	13	30.05.18	Дополнить раздел 4.2.3, 4.4./субп. 103, 233, 106) Microsoft office 2010 Professional Plus		
5	1	01.02.19	Исполнение работы в соответствии с утвержденным учебным заданием. Утверждено: приказом № 1042 от 26.11.2018 г. и 1043 от 26.11.2018 г. и 1044 от 26.11.2018 г.		
6	6	30.05.19	Внесены изменения в содержание главы 4.2.2 «Системы хранения информации» и «технологии».		
7	12	31.05.20	Дополнить раздел 4.2.2 «Системы хранения информации» и «технологии».		
8		14.05.2021 г.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.		

**5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» Председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2017/2018	<i>С.А. Валеев</i>	<i>С. В. Валеев</i>
2018/2019	<i>С.А. Валеев</i>	<i>И. П. Игумов</i>
2019/2020	<i>С.А. Валеев</i>	<i>И. П.</i>
2020/2021	<i>С.А. Валеев</i>	<i>И. П.</i>
2021/2022	<i>С.А. Валеев</i>	<i>И. П.</i>