

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юдина Светлана Валентиновна  
Должность: Директор АФ КНИТУ-КАИ  
Дата подписания: 31.05.2022 08:47:29  
Уникальный программный ключ:  
ee380433c1f82e02d4d5ce32f117158c7c34ed0ff4b383f650075f51c9c78790

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Альметьевский филиал**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

**С.В. Юдина**

«04»

04

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**«Б1.В.ДВ.01.01 Формообразующий инструмент»**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

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

**Направленность (профиль): Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Альметьевск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044

Разработчик (и):

Емельянов Дмитрий Владимирович, канд.техн.наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

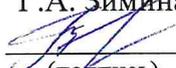
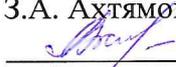
Ларионов Дмитрий Николаевич, старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «10» июня 2021г. № 6.

Заведующий кафедрой КМТ, Е.И. Егорова, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.2021	№ 6	зав. кафедрой Е.И. Егорова  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.2021	№ 3	председатель УМК Г.М. Муфахарова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая НТБ Г.А. Зимина  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью изучения дисциплины (модуля) «Формообразующий инструмент» у будущих бакалавров является получение знаний о современных формообразующих инструментах, их возможностях, рациональных областях их применения.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основной задачей дисциплины (модуля) является подготовка обучающихся к рациональному выбору и применению формообразующих инструментов на основе заданных критериев, а также:

1. проектирование сложнопрофильных инструментов на основе использования современной вычислительной техники;
2. оптимизация конструкций формообразующих инструментов;
3. изучение основных закономерностей конструирования формообразующих инструментов.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы и является элективной дисциплиной, определяющей ее предметно-тематическое содержание – направленность.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	5 ЗЕ/180	16	16/4	16	1,5	–	2	0,2	34,5	–	60	33,8	Экзамен, курсовая работа
<b>Итого</b>	<b>5 ЗЕ/180</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>16</b>	<b>1,5</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>34,5</b>	<b>–</b>	<b>60</b>	<b>33,8</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	5 ЗЕ/180	6	6/4	4	1,5	–	2	0,2	34,5	–	119	6,8	Экзамен, курсовая работа
<b>Итого</b>	<b>5 ЗЕ/180</b>	<b>6</b>	<b>6/4</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>34,5</b>	<b>–</b>	<b>119</b>	<b>6,8</b>	

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен применять общинженерные знания при решении профессиональных задач	ИД-1 ПК-2 Анализирует и проектирует оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приёмы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов	Знает: терминологию и основные понятия, используемые при эксплуатации режущих инструментов, геометрические параметры режущей части инструмента Умеет: логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования и схему резания при эксплуатации инструмента Владеет: навыками работы по определению характеристик и возможностей режущего инструмента для обработки заданной поверхности заготовки
ПК-3	Способен анализировать основные и вспомогательные переходы отдельных технологических операций и технологических процессов, разрабатывать компоновку и программировать работу технологического оборудования, технологической оснастки и контрольно-измерительных средств для автоматизированного производства деталей и сборки машин	ИД-2 ПК-3 Выбирает оборудование, инструменты, средства технологического оснащения	Знает: общие принципы по выбору инструментов, специфику и особенности различных методов формообразования и схем резания, основные, наиболее применяемые объекты инструментальной техники, современные тенденции развития инструментальной техники Умеет: решать конкретные задачи по выбору инструментов, самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами Владеет: навыками выбора типов металлорежущих инструментов и их конструктивных и геометрических параметров, технологии их производства и эксплуатации
ПК-3	Способен анализировать основные и вспомогательные переходы отдельных технологических операций и технологических процессов,	ИД-4 ПК-3 Проектирует технологическое оснащение рабочих мест механообрабатывающего производства	Знает: общие принципы проектирования инструментов, специфику и особенности различных методов формообразования и схем резания, основные, наиболее применяемые объекты инструментальной техники, особенности проектирования

<p>разрабатывать компоновку и программировать работу технологического оборудования, технологической оснастки и контрольно-измерительных средств для автоматизированного производства деталей и сборки машин</p>		<p>конструкций; современные тенденции развития инструментальной техники и совершенствования конструкций инструментов  Умеет: решать конкретные задачи по проектированию инструментов, самостоятельно пользоваться специальной, справочной, нормативной литературой и стандартами  Владеет: навыками проектирования металлорежущих инструментов и их конструктивных и геометрических параметров, технологии их производства и эксплуатации</p>
---	--	---

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
<b>Семестр 6</b>						
Раздел № 1. Методы формообразования и инструментальные материалы	35	5	5	5	–	20
Раздел № 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий	35	5	5	5	–	20
Раздел № 3. Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты	38	6	6	6	–	20
Курсовая работа	36	–	–	–	1,5	34,5
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,7</b>	<b>128,3</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,7</b>	<b>128,3</b>

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)		

		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала	(самостоятельно)
<b>Семестр 7</b>							
Раздел № 1. Методы формообразования и инструментальные материалы	44	2	2	1	–	39	
Раздел № 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий	44	2	2	1	–	39	
Раздел № 3. Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты	47	2	2	2	–	41	
Курсовая работа	36	–	–	–	1,5	34,5	
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8	
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3,7</b>	<b>160,3</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3,7</b>	<b>160,3</b>	

## 2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

### Раздел № 1. Методы формообразования и инструментальные материалы

#### Тема 1.1. Методы формообразования поверхности и конструктивные элементы формообразующих инструментов

Инструмент как основное звено в процессах формообразования. Методы окончательного формообразования поверхности: следа, направления, огибания, универсальными, полууниверсальными и специальными инструментами. Тип инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса. Конструктивные элементы рабочей части инструментов. Характеристики зуба и стружечной канавки многозубых инструментов. Дробление стружки. Изменение параметров режущей части при переточках инструмента. Крепёжная часть инструмента: назначение, форма, размеры. Составные и сборные инструменты.

#### Тема 1.2 Инструментальные материалы

Основные требования к инструментальным материалам. Характеристики основных групп инструментальных материалов: углеродистых инструментальных сталей, легированных, быстрорежущих сталей, твёрдых сплавов минералокерамики, сверхтвёрдых материалов. Маркировка инструментальных материалов, в том числе по стандартам ISO. Повышение износостойкости инструмента с помощью покрытия. Термообработка инструментальных материалов.

## **Раздел № 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий. Фрезы и абразивные инструменты**

### **Тема 2.1 Резцы**

Назначение и классификация резцов. Конструктивные элементы и геометрия резца. Рабочая часть: материалы, твёрдость, шероховатость рабочих поверхностей. Элементы стружкодробления. Корпус резца: формы поперечного сечения, материал, твёрдость. Гнёзда под режущие пластины. Резцы из быстрорежущей стали, их заточка. Конструктивные особенности расточных, отрезных, канавочных и подрезных резцов. Твёрдосплавные резцы: с припаянными пластинами и сборные с многогранными пластинами. Конструкции и классификация многогранных пластин ведущих фирм. Способы крепления пластин, опорные пластинки. Резцы с пластинами из сверхтвёрдых материалов: конструкция, преимущества, недостатки, назначение. Фасонные резцы: назначение, преимущества, классификация. Метрические параметры и коррекция профиля. Строгальные и долблённые резцы.

### **Тема 2.2 Протяжки**

Назначение и область применения, классификация. Схемы резания при протачивании: профильная (одинарная), групповая (переменного резания), генераторная. Стружкоразделительные канавки, их форма и размеры. Протяжки для обработки отверстий. Режущая и калибрующие части. Конструкция круглых протяжек. Припуск при протягивании, толщина срезаемого слоя. Расчёт числа режущих зубьев, диаметр режущих зубьев. Расчёт шага и параметров стружечных канавок. Геометрия режущих зубьев. Калибрующие и выглаживающие зубья. Комплект протяжек: назначение, особенности проектирования. Протяжки для обработки наружных, плоских и фасонных поверхностей.

### **Тема 2.3 Инструменты для обработки отверстий**

Основные типы инструментов для обработки отверстий, особенности их работы. Спиральные свёрла, область их применения, геометрия. Улучшение геометрии свёрл, заточка. Точность и шероховатость рабочих поверхностей. Конструкции спиральных свёрл. Канавки и их формы, способы повышения жёсткости свёрл. Перовые сверла. Свёрла для глубокого сверления, одностороннего резания, с наружным и внутренним отводом стружки. Шнековые свёрла. Головки кольцевого сверления Зенкеры и зенковки. Назначение и классификация зенкеров. Геометрические параметры. Материалы, твёрдость, точность и шероховатость рабочих поверхностей. Твёрдосплавные зенкеры. Развёртки, их назначение и классификация. Конструкции, размеры, геометрические параметры (профиль, число, направление зубьев). Точность,

шероховатость, материалы рабочих поверхностей. Развёртки конические и сборные. Комбинированные инструменты для обработки отверстий, их назначение и конструкции.

### **Тема 2.4 Фрезы**

Назначение и квалификация фрез. Острозаточенные фрезы. Расчёт фрез острозаточенных: наружного и посадочного диаметров, число зубьев. Геометрия, профиль и параметры зуба. Конструктивные особенности быстрорежущих фрез: концевых, шпоночных, угловых, прорезных и отрезных. Фрезы с затылованными зубьями. Наборы фрез. Сборные фрезы, их конструкции, параметры режущей части. Расчёт сборных фрез: наружного и посадочного диаметров и числа зубьев, вылет режущих элементов из корпуса. Точность расположения зубьев. Торцевые фрезы со ступенчатой схемой резания.

### **Тема 2.5 Абразивные инструменты**

Назначение и классификация абразивных инструментов. Абразивные материалы. Инструменты из электрокорунда и карбида кремния. Области применения шлифовальных кругов, головок, брусков, сегментов, порошков, суспензий, паст. Характеристики абразивных инструментов: связка, зернистость, твёрдость, концентрация, структура и их выбор. Маркировка кругов, заточка и балансировка. Инструменты из алмаза и кубического нитрида бора, их область применения и характеристики. Крепление шлифовальных кругов.

## **Раздел № 3. Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты**

### **Тема 3.1 Инструменты для образования резьбы**

Способы образования резьб и классификация инструментов для их получения. Резьбонарезные резцы и гребёнки. Их классификация, геометрические параметры, профилирование. Метчики, их назначение, классификация. Основные конструктивные элементы метчиков. Размеры и допуски на профиль резьбы метчика комплекты метчиков. Бесстружечные метчики, твёрдосплавные метчики. Плашки. Резьбонарезанные их разновидности. Конструктивные и геометрические параметры гребёнчатых фрез. Резьбонарезные головки. Резьбонакатывание.

### **Тема 3.2 Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колёс**

Способы нарезания зубьев: копирование и обкатка. Инструменты, работающие методом копирования: дисковые фрезы, область их применения, конструкции, профилирование, наборы фрез, принцип их формирования;

зубодолбежные головки; кольцевые фрезы, область их применения и конструкция. Обкатные зуборезные инструменты, условия их работы, качество обработанной поверхности. Формирование впадины между зубьями колёс. Зуборезные долбяки, назначение, кинематика процесса зубодолбления. Классификация долбяков, корректирование, расчётное сечение, конструкции, геометрия зуба долбяков. Усовершенствование их конструкции. Червячные зуборезные фрезы, их типы, назначение, кинематика процесса, переходные кривые. Расчёт параметров за- тылованных зубьев. Геометрия зуба фрезы, его профилирование. Точность червячных фрез. Усовершенствование их конструкции. Шеверы, их назначение, кинематика процесса. Классификация шеверов. Конструкция дискового шевера. Точность получения зубьев. Зуборезные гребёнки, их конструкции.

### **Тема 3.3 Инструменты для нарезания зубьев конических колёс**

Зубострогальные резцы, их назначение, кинематика процесса, их конструкция и геометрия. Профиль резца. Круговые протяжки, их конструкции, геометрия. Дисковые фрезы. Зуборезные головки для нарезания конических колёс с круговым профилем, их конструкции, способы нарезания. Усовершенствование конструкций головок.

### **Тема 3.4 Вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и ГПС**

Требования к вспомогательному инструменту автоматизированного производства. Вспомогательные инструменты, обеспечивающие повышение скорости резания. Быстросменная и бесподналадочная смены инструмента. Устройство, обеспечивающее снижение простоев из-за инструмента. Вспомогательные инструменты станков с ЧПУ и ГПС. Точность позиционирования и податливость инструментальных блоков. Особенности эксплуатации формообразующих инструментов в условиях ГПС.

## **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Целью выполнения курсовой работы (курсового проекта) является закрепление теоретических знаний по дисциплине «Формообразующий инструмент» и освоение практических навыков для решения технологических задач.

В результате выполнения курсовой работы (курсового проекта) формируются компетенции ПК-2; ПК-3.

Содержание работы:

1. Сведения о протяжках
2. Расчет и конструирование круглой протяжки

3. Сведения о долбьяках
4. Расчет и конструирование долбяка
5. Сведения о червячных фрезах
6. Расчет и конструирование червячной фрезы

Примерная тематика курсовых работ (курсовых проектов):

1. Проектирование режущих инструментов.

Курсовая работа выполняется по теме «Проектирование режущих инструментов» по вариантам.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

#### **3.1 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

## **4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1.1 Основная литература**

1. Клименков, С. С. Обрабатывающий инструмент в машиностроении: учебник / С.С. Клименков. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 459 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009371-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1228779>

2. Режущий инструмент: учебник / Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. В. Кирсанов, С. Н. Григорьев. — 4-е, изд. — Москва: Машиностроение, 2014. — 520 с. — ISBN 978-5-94275-713-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63256>

3. Клименков, С. С. Формообразующий инструмент в машиностроении. Расчет и конструирование: учебное пособие / С. С. Клименков. — Минск: Новое знание, 2014. — 671 с. — ISBN 978-985-475-668-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64770>

#### **4.1.2 Дополнительная литература**

4. Проектирование металлообрабатывающих инструментов: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, И. А. Коротков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1632-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168821>

#### **4.1.3 Методические материалы**

- Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Формообразующий инструмент»;
- Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Формообразующий инструмент»;
- Методические указания к выполнению курсовой работы/проекта по дисциплине «Формообразующий инструмент»;
- Методические указания по самостоятельной работе;
- Формообразующий инструмент [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>.

#### **4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Формообразующий инструмент [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>

#### **4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Знаниум». URL: <http://znanium.com/>.

3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>.

#### **4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение**

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №105	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - ноутбук
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория Резания материалов №2210	- комплект учебной мебели; - режущие инструменты: метчики, плашки, развертки, резцы, сверла, фрезы; - плакаты по курсу «Основы теории резания и инструмент», электронные плакаты ««Основы теории

		резания и инструмент», электронные плакаты «Резание материалов»
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №210	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - акустическая система; - экран настенный; - ноутбук; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Курсовая работа	Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ и ВКР) №102	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или
-------	---------------------------------------	---------------	--

			свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	КонсультантПлюс	Лицензионное
6	Справочная правовая система «Техэксперт»	Техэксперт	Лицензионное
7	Компас 3D v20	Аскон	Лицензионное
8	Справочник конструктора	Аскон	Лицензионное
9	T-Flex 14	Топ Системы	Лицензионное
10	Siemens NX	Siemens PLM Software	Лицензионное

## **5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)