

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая оснастка

направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Технологическая оснастка» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), от 20 октября 2015 №1170.

Разработал: _____ Садов В. А., доцент, к.т.н.

подпись

Рецензент: _____ Михайлов А. Ю., доцент, к.т.н.

подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 22.04.2021 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор



подпись

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 11.04.2022 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор



подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся способности и готовности решать проектно-конструкторские и организационно- управленческие задачи при проектировании, выборе и изготовлении технологической оснастки для реализации технически и экономически эффективных технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств.

Задачи дисциплины

–сформировать у обучающихся способность участвовать в разработке и модернизации технологической оснастки с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники;

–участвовать в организации процессов разработки и изготовления, а также осуществлять выбор технологической оснастки для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления средства автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств общие принципы проектирования и выбора типовой оснастки для механической обработки; основные технические характеристики, назначение и технологические возможности, а также устройство основных элементов и узлов приспособлений; методы проектирования оснастки;

уметь: применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, как средством управления информацией использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств способностью выбирать средства автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств; проектировать, рассчитывать и модернизировать технологическую оснастку для реализации технически и экономически эффективных технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств;

владеть: методами проектирования технологической оснастки и расчета ее экономической эффективности применения; навыками выбора рационального вида технологической оснастки для каждого типа производства; навыками наладки настройки, регулирования обслуживания технических средств и систем управления, навыками оформления результатов исследований принятия соответствующих решений; навыками разработки технологического оснащения машиностроительных производств, выбора оборудования и других средств;

освоить компетенции:

ПК-3 Способен проектировать технологическую оснастку, разрабатывать технические задания на проектирование технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.07 «Технологическая оснастка» относится к вариативной части Блока 1 программы бакалавриата, изучается в 7 и 8 семестрах и опирается на знания, умения и навыки, полученные в результате освоения таких учебных дисциплин, как:

«Теория механизмов и машин», «Соппротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика», «Технологические процессы в машиностроении», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы технологии машиностроения», «Металлорежущие станки».

Полученные в ходе изучения данной дисциплины знания, умения и навыки будут использованы при изучении таких дисциплин, как:

«Технология и оборудование обработки металлов давлением», «Технология машиностроения», «Проектирование машиностроительных производств», «Технологическая подготовка производства», а также в рамках подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	
Лекции	30
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	30
Курсовая работа	30
Самостоятельная работа в часах	18
Форма промежуточной аттестации	36

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	30
Практические занятия	-
Лабораторные занятий	30
Консультации	3
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	2
Курсовые проекты	-
Всего	65,35

5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

Для очной формы обучения

№	Наименование раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоят. работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	

1	Основные понятия и определения. Назначение и классификация приспособлений	0,08/3	2			1
2	Элементы оснастки, их функции	0,25/9	2		6	1
3	Методы проектирования. Разработка конструктивного исполнения	0,19/7	4		2	1
4	Установка, базирование и закрепление заготовок в приспособлениях	0,25/9	4		4	1
5	Универсальная оснастка	0,14/5	2		2	1
6	Системы переналаживаемой оснастки	0,14/5	2		4	1
7	Оснастка для станков электрофизической и электрохимической обработки	0,11/4	2			2
8	Приспособления для станков с ЧПУ и для оснащения автоматических линий	0,28/10	2		6	2
9	Универсальная быстродействующая оснастка	0,14/5	2		2	1
10	Инструментальная технологическая оснастка	0,22/8	2		4	2
11	Сборочные приспособления	0,11/4	2			2
12	Контрольно-измерительные приспособления	0,17/6	2		2	2
13	Расчет экономической эффективности применения технологической оснастки	0,08/3	2			1
14	Курсовая работа	0,84/30				30
15	Форма промежуточной аттестации (экзамен)	1/36				
	Итого	4/144	30		30	48

Для заочной формы обучения

№	Наименование раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоят. работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия и определения. Назначение и классификация приспособлений	0,14/5	1			4

2	Элементы оснастки, их функции	0,3/11		1	1	9
3	Методы проектирования. Разработка конструктивного исполнения	0,25/9	1	1		7
4	Установка, базирование и закрепление заготовок в приспособлениях	0,3/11		1		10
5	Универсальная оснастка	0,19/7	1	1		5
6	Системы переналаживаемой оснастки	0,19/7			1	6
7	Оснастка для станков электрофизической и электрохимической обработки	0,17/6				6
8	Приспособления для станков с ЧПУ и для оснащения автоматических линий	0,36/13	1	1	1	10
9	Универсальная быстродействующая оснастка	0,19/7			1	6
10	Инструментальная технологическая оснастка	0,28/10		1		9
11	Сборочные приспособления	0,17/6	1		1	4
12	Контрольно-измерительные приспособления	0,23/8	1	1	1	5
13	Расчет экономической эффективности применения технологической оснастки	0,14/5		1		4
14	Курсовая работа	0,84/30				30
15	Форма промежуточной аттестации (экзамен)	0,25/9				
	Итого	4/144	6	8	6	115

5.2. Содержание:

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание темы
1	Основные понятия и определения. Назначение и классификация приспособлений	Понятие технологической оснастки. Роль технологической оснастки в подготовке производства. Классификация технологической оснастки и области ее применения. Станочные приспособления, их классификация и требования, предъявляемые к конструкции. Контрольно-измерительные приспособления, их классификация и требования, предъявляемые к конструкции. Перспективы

		развития станочных приспособлений.
2	Элементы оснастки, их функции	Установочные элементы приспособлений. Зажимные механизмы. Самоцентрирующие устройства. Направляющие элементы для режущего инструмента. Корпуса и вспомогательные механизмы. Вспомогательные элементы. Механизированные приводы. Делительные и поворотные устройства. Элементы приспособлений многократного использования.
3	Методы проектирования. Разработка конструктивного исполнения	Особенности проектирования станочных приспособлений. Методика проектирования станочных приспособлений. Особенности проектирования контрольно-измерительных приспособлений. Методика проектирования контрольно-измерительных приспособлений. Сущность и особенности методики автоматизированного проектирования технологической оснастки. Общие принципы построения системы автоматизированного проектирования технологической оснастки. Последовательность проектирования приспособлений. Исходная информация для проектирования. Разработка технического задания на проектирование. Нормализация и стандартизация элементов, узлов и конструкций приспособлений. Оформление сборочного чертежа. Требования безопасности станочных приспособлений.
4	Установка, базирование и закрепление заготовок в приспособлениях	Принципы базирования заготовок в приспособлениях. Типовые конструкции базирующих элементов. Дополнительные подводимые и регулируемые опоры. Расчет погрешностей установки заготовок. Расчет исполнительных размеров установочных элементов приспособлений. Назначение допусков и посадок на элементы приспособлений. Определение исполнительных размеров кондукторных втулок. Зажимные устройства. Виды зажимных устройств и их расчет. Выбор схемы закрепления. Расчет необходимой силы закрепления. Определение коэффициентов трения. Выбор типа зажимного устройства. Выбор типа силового механизма. Выбор и расчет приводов. Прочностные расчеты элементов приспособлений.
5	Универсальная оснастка	Универсально-безналадочные приспособления (УБП). Оснастка для токарных станков. Оснастка для сверлильных и расточных станков. Оснастка для фрезерных станков. Оснастка для шлифовальных станков.
6	Системы переналаживаемой оснастки	Универсально-сборные приспособления (УСП). Универсально-наладочные приспособления (УНП). Сборно-разборные приспособления (СРП).
7	Оснастка для станков электрофизической и электрохимической обработки	Приспособления для электроэрозионных станков. Приспособления для электроэрозионного способа изготовления матриц вырубных штампов.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание темы
8	Приспособления для станков с ЧПУ и для оснащения автоматических линий	Особенности конструкций приспособлений для станков с ЧПУ. Установка приспособлений на станки с ЧПУ. Приспособления для токарных станков. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Приспособления для многоцелевых станков. Приспособления для автоматических линий. Приспособления для промышленных роботов.
9	Универсальная быстродействующая	Особенности конструкций приспособлений для станков с ЧПУ. Установка приспособлений на станки с ЧПУ. Приспособле-

	оснастка	ния для токарных станков. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Приспособления для многоцелевых станков. Приспособления для автоматических линий. Приспособления для промышленных роботов.
10	Инструментальная технологическая оснастка	Приспособления для закрепления сверл. Приспособления для закрепления разверток. Приспособления для закрепления метчиков. Приспособления для закрепления фрез. Приспособления для расточных инструментов. Приспособления для протяжного инструмента.
11	Сборочные приспособления	Назначение и типы сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Методика проектирования специальных сборочных приспособлений. Рекомендации по выполнению сборочных чертежей сборочных приспособлений.
12	Контрольно-измерительные приспособления	Назначение и типы контрольно-измерительных приспособлений. Элементы контрольно-измерительных приспособлений. Типовые схемы измерения отклонений расположений поверхностей. Расчет погрешности измерения на контрольных приспособлениях. Координатно-измерительные машины. Рекомендации по выполнению сборочных чертежей контрольно-измерительных приспособлений. Измерительные системы автоматизированного оборудования. Устройства для размерной настройки инструмента и контроля его состояния. Автоматические устройства для контроля деталей в процессе обработки.
13	Расчет экономической эффективности применения технологической оснастки	Технико-экономическое обоснование применения станочных приспособлений. Технико-экономическое сопоставление различных видов инструментальной оснастки. Экономические расчеты целесообразности применения специальных приспособлений в зависимости от заданного выпуска и характера производства. Расчет экономической эффективности использования приспособлений и срока их окупаемости.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Полное освоение программного материала по дисциплине требует обязательного посещения студентами всех видов аудиторных занятий и безусловного выполнения самостоятельной работы в режиме как аудиторных, так и внеаудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа преду-

смаатривает углубленное изучение лекций и дополнительного материала, выносимого на самостоятельную проработку, обязательную подготовку к лабораторным занятиям и экзамену.

При изучении дисциплины основными видами учебной работы являются лекционные и лабораторные занятия.

Рекомендуется следующая методика самостоятельной работы:

- изучить соответствующий раздел рабочей программы учебной дисциплины;

- просмотреть лекционный материал соответствующего раздела;

- изучить по рекомендуемой литературе материал для самостоятельного изучения. При этом необходимо составлять краткий конспект с выделением основных положений;

- используя материалы лабораторных занятий, примеры выполнения типовых заданий, выполнить контрольные задания, ответить на контрольные вопросы;

При выполнении задания по проектированию станочного приспособления необходимо:

- определить метод и последовательность обработки поверхности, обеспечивающих экономическую точность;

- обосновать выбор оборудования режущего и вспомогательного инструмента, необходимо также ответить на вопрос: сколько деталей необходимо и целесообразно одновременно обрабатывать в приспособлении;

- определить тип производства – расчет выполняется на основании сопоставления заданной годовой программы и трудоемкости выполнения операции, для которой проектируется приспособление. При этом необходимо

- рассчитать такт выпуска и штучное время;

- выполнить расчет на точность, для чего необходимо выбрать и изобразить наиболее рациональную схему базирования для данной операции,

- затем выбрать установочные или опорные элементы, а также элементы для координации режущего инструмента, в тех случаях, когда это необходимо.

В результате этого расчета должна быть определена допустимая погрешность изготовления и сборки приспособления. Допуски на неточность приспособления должны быть проставлены на чертеже общего вида.

Необходимо рассчитать усилие зажима детали в приспособлении: расчет сопровождается эскизом, на котором стрелками показываются все силы, их значение, а также все размеры, необходимые для выполнения расчета.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями. Вопросы, вызвавшие затруднения, должны быть уточнены в ходе работы совместно с преподавателем. По окончании работы необходимо оформить отчет, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы.

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения (48)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Основные понятия и определения. Назначение и классификация приспособлений	Определение основных технических характеристик приспособлений для изготовления поверхности детали.	1	Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
2	Элементы оснастки, их функции	Выбор основных элементов оснастки и обоснование их функций.	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос
3	Методы проектирования. Разработка конструктивного исполнения	Разработка технического задания и предложения для проектирования оснастки	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос
4	Установка, базирование и закрепление заготовок в приспособлениях	Выбор и обоснование установочных и базирующих элементов и элементов для крепления заготовки в приспособлении.	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос
5	Универсальная оснастка	Выбор оснастки для токарной, фрезерной, шлифовальной обработки	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
6	Системы переналаживаемой оснастки	Разработка состава приспособления из элементов УСП	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
7	Оснастка для станков электрофизической и электрохимической обработки	Выбор элементов приспособлений и оснастки для электрохимической и электрофизической обработки	2	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
8	Приспособления для станков с ЧПУ и для оснащения автоматических линий	Выбор оснастки для обработки заготовки на станках с ЧПУ с обоснованием технических параметров	2	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
9	Универсальная быстродействующая оснастка	Выбор приспособлений и оснастки для токарных, сверлильных и фрезерных работ	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
10	Инструментальная технологическая оснастка	Подбор оснастки для свёрл, фрез и резьбообразующих инструментов	2	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
11	Сборочные приспособления	Разработка схемы сборочного приспособления	2	Литература 7.1, 7.2	

				Методические указания 7.3	
12	Контрольно-измерительные приспособления	Обоснование необходимости разработки контрольно-измерительного приспособления и разработка его схемы	2	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
13	Расчет экономической эффективности применения технологической оснастки	Расчет целесообразности применения приспособления при обработке	1	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
14	Курсовая работа	Разработка приспособления для закрепления детали при обработке её на станке	30	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	

Для заочной формы обучения (115)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Основные понятия и определения. Назначение и классификация приспособлений	Определение основных технических характеристик приспособлений для изготовления поверхности детали.	4	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос
2	Элементы оснастки, их функции	Выбор основных элементов оснастки и обоснование их функций.	9	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос
3	Методы проектирования. Разработка конструктивного исполнения	Разработка технического задания и предложения для проектирования оснастки	7	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос
4	Установка, базирование и закрепление заготовок в приспособлениях	Выбор и обоснование установочных и базирующих элементов и элементов для крепления заготовки в приспособлении.	10	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	Отчет, опрос

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
5	Универсальная оснастка	Выбор оснастки для токарной, фрезерной, шлифовальной обработки	5	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
6	Системы переналаживаемой оснастки	Разработка состава приспособления из элементов УСП	6	Литература 7.1, 7.2 Методические указания	

				7.3	
7	Оснастка для станков электрофизической и электрохимической обработки	Выбор элементов приспособлений и оснастки для электрохимической и электрофизической обработки	6	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
8	Приспособления для станков с ЧПУ и для оснащения автоматических линий	Выбор оснастки для обработки заготовки на станках с ЧПУ с обоснованием технических параметров	10	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
9	Универсальная быстродействующая оснастка	Выбор приспособлений и оснастки для токарных, сверлильных и фрезерных работ	6	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
10	Инструментальная технологическая оснастка	Подбор оснастки для свёрл, фрез и резцообразующих инструментов	9	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
11	Сборочные приспособления	Разработка схемы сборочного приспособления	4	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
12	Контрольно-измерительные приспособления	Обоснование необходимости разработки контрольно-измерительного приспособления и разработка его схемы	5	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
13	Расчет экономической эффективности применения технологической оснастки	Расчёт целесообразности применения приспособления при обработке	4	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	
14	Курсовая работа	Разработка приспособления для закрепления детали при обработке её на станке	30	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3	

6.2. Тематика и задания для практических занятий нет

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений.
2. Определение погрешности базирования заготовок на призмах.
3. Определение усилий закрепления заготовок в технологической оснастке при точении.
4. Изучение конструкции и назначения составных элементов станочных приспособлений.
5. Определение области рационального применения систем станочных приспособлений.
6. Изучение конструктивных элементов и технологических возможностей универсально-безналадочных приспособлений.

7. Изучение конструктивных элементов и технологических возможностей универсально-сборных приспособлений.

8. Изучение конструктивных элементов и технологических возможностей универсально-наладочных, специальных наладочных и сборно-разборных приспособлений.

9. Разработка схемы контроля и конструктивного исполнения контрольно-измерительного приспособления.

10. Исследование влияния жесткости установочных и зажимных элементов на усилие закрепления.

11. Исследование рабочих характеристик пневматических, гидравлических и вакуумных приводов.

12. Разработка конструктивного исполнения станочного приспособления

(2 час.).

13. Исследование точности делительных приспособлений.

14. Проектирование станочного приспособления с использованием CAD-системы.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

Курсовая работа выполняется в соответствии с выданным заданием, в котором указывается тип станка, чертеж заготовки, обрабатываемая поверхность с необходимыми параметрами, режимы обработки. Обучающемуся предоставлено право самостоятельно выбрать конструкцию и тип приспособления с проработкой элементов приспособления и выполнением необходимых расчётов и выполнением сборочного чертежа. При выполнении работы некоторые параметры уточняются преподавателем. В качестве рекомендаций используется основная и дополнительная литература, а также информационные телекоммуникационные ресурсы.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Кол-во
7.1.1	Холодкова А. Г.	Технологическая оснастка	Москва : Академия, 2008	Учебник	14
7.1.2	Блюменштейн В. Ю.	Проектирование технологической оснастки. [Электронный ресурс]	СПб.: Лань, 2014. URL: http://e.lanbook.com/	Учебное пособие	

7.1.3	Клепиков В. В.	Технологическая оснастка. Станочные приспособления. [Электронный ресурс]	М.: ИНФРА-М, 2017. URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=765631	Учебное пособие	
7.2 Дополнительная литература					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Кол-во
7.2.1	Схиртладзе А. Г.	Технологическая оснастка машиностроительных производств : В 3-х т	Старый Оскол : ТНТ, 2009, Старый Оскол : ТНТ, 2011	Учебное пособие	9
7.2.2	Схиртладзе А. Г.	Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т. 4, Т. 5.	Старый Оскол : ТНТ, 2010, Старый Оскол : ТНТ, 2011	Учебное пособие	10
7.2.3	Тарабарин О. И.	Проектирование технологической оснастки в машиностроении/ [Электронный ресурс]	СПб.: Лань, 2013. URL: http://e.lanbook.com/book/5859	Учебное пособие	
7.3 Методические разработки					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Кол-во
7.3.1	Назаров А. И.	Сборка конструкций универсально-сборных приспособлений (УСП)	Кострома : КГТУ, 2006.	Метод. указания	ЭБ
7.3.2	Маянский С. Е., Назаров А. И	Расчет рычажного приспособления	Кострома : КГТУ, 2013.	Метод. указания	ЭБ

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com>
4. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
5. Коллекция трудов КГУ <http://www.kstu.edu.ru/univer/docs.php>

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	А-312 Специализированная аудитория	32	16
2	А-311 Класс вычислительной техники	52,5	24
9.2 Основное учебное оборудование			

№ п/п	Наименование	Год изготовления	№ помещения
4	6 стендов для УСП	1989	А-312
2	Механизированная плита с гидроприводом, гидроусилительной станцией и компрессором	2005	А-312
3	2 специальных места для сборки УСП	2006	А-312
4	Специализированное место для наладки и контроля сборки узлов УСП	2006	А-312
5	Механизированная плита для установки заготовок, обрабатываемых в ГПС	2005	А-312
6	Блок гидравлики	1987	А-312
7	Компрессор COSMOS-24	2004	А-312
8	Ключ динамометрический	2013	А-312

7.3 Программное обеспечение		
Наименование	№ помещения	Примечание
MathCAD	А-311	Лицензионный
Pro Engineer, Creo Parametric	А-311	Лицензионный