МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
(СТИ НИТУ «МИСИС»)

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол №38

Рабочая программа дисциплины

Ресурсосберегающие технологии в машиностроении

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Металлургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 10
самостоятельная работа 94

Формы контроля в семестрах:
Зачет – 7 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные занятия	6	6	6	6
Контактная работа	10	10	10	10
Самостоятельная работа	94	94	94	94
Контроль	4	4	4	4
Итого:	**108**	**108**	**108**	**108**

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составил:
доцент кафедры ТОММ,
кандидат технических наук, доцент
Швачкин Евгений Геннадиевич

Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины

Ресурсосберегающие технологии в машиностроении

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование *(*приказ от 02.12.2015г. № 602о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль: Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

наименование кафедры

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.

Зав. кафедрой ТОММ — А.П. Гаевой

аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — А.П. Гаевой

должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, предусмотренных учебным планом, а также получение знаний, умений и навыков в области подготовки обучающегося к решению вопроса сокращения удельного объема механической обработки резанием за счет повышения точности заготовок, рационального выбора способов их получения, применения ресурсосберегающих малоотходных технологий получения исходных заготовок в машиностроительном производстве.

Задачи дисциплины:

- овладение методами и средствами, обеспечивающими наиболее рациональное использование материальных, энергетических и других природных ресурсов на стадии заготовительного производства в машиностроении;
- ознакомление студентов с прогрессивными ресурсосберегающими технологиями получения исходных заготовок в машиностроительном производстве;
- научить на основе технико-экономического анализа выбору наиболее рационального в конкретных условиях способа получения заготовки;
- научить разработке чертежа и 3D модели заготовки с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел ОП:	Б1.В.ДВ.03.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технология конструкционных материалов
2.1.2	Материаловедение
2.1.3	Нормирование точности в машиностроении
2.1.4	Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении
2.1.5	Металлорежущие станки и инструмент
2.1.6	Металлообрабатывающее оборудование
2.1.7	Технология машиностроения
2.1.8	Производственная практика (технологическая)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Знать:	ОПК-1-З1 тенденции развития ресурсосберегающих технологий и средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения.
Уметь:	ОПК-1-У1 разрабатывать алгоритм изготовления заготовок деталей машиностроительных конструкций.
Владеть:	ОПК-1-В1 навыками создания и корректировки средствами компьютерного проектирования CAD-модели изделий.
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
Знать:	ОПК-7-З1 разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
Уметь:	ОПК-7-У1 Выполнять поиск оптимальных решений для использования сырьевых и энергетических ресурсов.
Владеть:	ОПК-7-В1 Разрабатывать эффективные технологические процессы.
ПК-2: Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 методы моделирования с использованием средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения.
Уметь:	ПК-2-У1 разрабатывать технологические процессы изготовления изделия методами аддитивной технологии.
Владеть:	ПК-2-В1 навыками изготовления изделия методами аддитивной технологии.
ПК-3: Способен обеспечивать монтаж, наладку, диагностику, техническое обслуживание и ремонты металлургического оборудования	
Знать:	ПК-3-З1 методы получения заготовок для деталей металлургического оборудования
Уметь:	ПК-3-У1 разрабатывать цифровую модель проектируемых деталей и узлов.
Владеть:	ПК-3-В1 навыками применения современных средств автоматизации, методов проектирования, матема-

	тического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем / вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература и электронные ресурсы**	**Примечание**
	Раздел 1. Особенности современного заготовительного производства					
1.1	Общие сведения о малоотходной и безотходной технологии, их роли для обеспечения наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, защите среды обитания. Комплексный подход к оценке степени безотходности. Основные источники ресурсосбережения в машиностроении. Значение заготовительного производства в разработке ресурсосберегающих технологий. Классификация малоотходных методов получения исходных заготовок в машиностроении. /Лек/	7	2	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.1	
1.2	Освоение теоретического материала раздела 1. /Ср/	7	6	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.1	
	Раздел 2. Общие сведения о машиностроительных заготовках. Выбор оптимальной заготовки					
2.1	Припуски напуски и размеры заготовок. Операционные и общие припуски. Расчет оптимального припуска аналитическим методом. Качество заготовок. Эксплуатационные, производственные, технологические, экономические показатели качества. Технологичность заготовок. Показатели технологичности. Трудоемкость изготовления, технологическая себестоимость. Коэффициент использования металла, коэффициент весовой точности. Норма расхода материала. /Лек/	7	2	ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
2.2	Обеспечение технологичности заготовок на стадии проектирования. Основные положения по выбору оптимальной заготовки. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки. Общая методика технико-экономического анализа возможных вариантов получения заготовки. /Лек/	7	2	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1	Л1.1 Л2.1	
2.2	Освоение теоретического материала раздела 2. Выполнение домашнего задания на тему «Выбор оптимального способа	7	12	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.1	

	получения заготовки». /Ср/			ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1		
	Раздел 3. Проектирование кованых и штампованных заготовок					
3.1	Общая характеристика кузнечно-штамповочного производства. Нагрев исходных заготовок и охлаждение поковок при ковке и объемной штамповке. Общая характеристика процесса ковки. Основные виды горячей объемной штамповки. Отделочные операции при объемной штамповке. Термическая обработка поковок. /Лек/	7	2	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1	Л1.1 Л1.3	
3.2	Припуски, напуски и предельные отклонения поковок. Определение размеров исходной заготовки под ковку. Особенности проектирования поковок в САПР. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л1.2 Л2.3	
3.3	Проектирование штампованных поковок, изготавливаемых на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах. Особенности проектирования штампованных поковок в САПР. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.3	
3.4	Особенности проектирования и изготовления кованой поковки. /Лаб/	7	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1		Лабораторная работа проводится на персональных компьютерах оснащенных САПР KOMPAS-3D
3.5	Проектирование штампованной поковки. /Лаб/	7	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1		Лабораторная работа проводится на персональных компьютерах оснащенных САПР KOMPAS-3D
3.5	Освоение теоретического материала раздела 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ 3.4 и 3.5. /Ср/	7	22	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 4. Проектирование сварных заготовок					
4.1	Сварные заготовки: общая характеристика, область применения. Общая характеристика основных технологи-	7	2	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1	Л1.1 Л2.1 Л2.3	

	ческих методов получения сварных заготовок: термических, термомеханических, механических. Особенности проектирования сварных заготовок в САПР. /Лек/			ПК-3-З1		
4.2	Особенности проектирования и изготовления сварных заготовок. /Лаб/	7	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.3	Лабораторная работа проводится на персональных компьютерах оснащенных САПР KOMPAS-3D
4.3	Освоение теоретического материала раздела 4. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы 4.2. /Ср/	7	16	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л2.1 Л2.3	
	Раздел 5. Проектирование литых заготовок					
5.1	Формообразование заготовок в жидком состоянии. Литейные сплавы и их свойства. Общая характеристика основных способов литья. Термическая обработка отливок. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л2.2	
5.2	Проектирование литых заготовок. Общие требования, предъявляемые к конструкции отливок. Оформление чертежей отливок. Особенности проектирования литых заготовок в САПР. /Лек/	7	1	ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3	
5.3	Выбор параметров и конструирование литой заготовки. /Лаб/	7	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3	Лабораторная работа проводится на персональных компьютерах оснащенных САПР KOMPAS-3D
5.4	Освоение теоретического материала раздела 5. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы 5.3. /Ср/	7	18	ОПК-1-З1 ОПК-7-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки
1. Общие сведения о малоотходной и безотходной технологии. (ОПК-1-З1, ОПК-7-З1, ПК-2-З1)

2. Роль для малоотходной и безотходной технологии в обеспечении наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, защите среды обитания. (ОПК-1-З1, ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
3. Комплексный подход к оценке степени безотходности. (ОПК-1-З1, ПК-2-З1)
4. Основные источники ресурсосбережения в машиностроении. (ОПК-1-З1, ОПК-7-З1)
5. Значение заготовительного производства в разработке ресурсосберегающих технологий. (ОПК-7-З1)
6. Классификация малоотходных методов получения исходных заготовок в машиностроении. (ОПК-7-З1)
7. Припуски напуски и размеры заготовок. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
8. Операционные и общие припуски. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
9. Расчет оптимального припуска аналитическим методом. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
10. Качество заготовок. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
11. Эксплуатационные, производственные, технологические, экономические показатели качества. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
12. Технологичность заготовок. Показатели технологичности. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
13. Трудоемкость изготовления, технологическая себестоимость заготовок. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
14. Коэффициент использования металла, коэффициент весовой точности. Норма расхода материала. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
15. Обеспечение технологичности заготовок на стадии проектирования. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
16. Основные положения по выбору оптимальной заготовки. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
17. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
18. Общая методика технико-экономического анализа возможных вариантов получения заготовки. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
19. Общая характеристика кузнечно-штамповочного производства. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
20. Нагрев исходных заготовок и охлаждение поковок при ковке и объемной штамповке. (ОПК-1-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
21. Общая характеристика процесса ковки. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
22. Основные виды горячей объемной штамповки. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
23. Отделочные операции при объемной штамповке. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
24. Термическая обработка поковок. (ОПК-1-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
25. Припуски, напуски и предельные отклонения поковок. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
26. Определение размеров исходной заготовки под ковку. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
27. Особенности проектирования поковок в САПР. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
28. Проектирование штампованных поковок, изготавливаемых на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
29. Особенности проектирования штампованных поковок в САПР. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
30. Сварные заготовки: общая характеристика, область применения. (ОПК-1-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
31. Общая характеристика основных технологических методов получения сварных заготовок. (ОПК-1-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
32. Особенности проектирования сварных заготовок в САПР. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
33. Формообразование заготовок в жидком состоянии. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
34. Литейные сплавы и их свойства. (ОПК-1-З1, ПК-2-З1)
35. Общая характеристика основных способов литья. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
36. Термическая обработка отливок. (ПК-2-З1, ПК-3-З1)
37. Проектирование литых заготовок. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
38. Общие требования, предъявляемые к конструкции отливок. (УК-9.2-З, ПК-1.2-З, ПК-2.1-З1)
39. Оформление чертежей отливок. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)
40. Особенности проектирования литых заготовок в САПР. (ОПК-7-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1)

Контрольные вопросы к домашнему заданию. (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-7-У1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. Какие критерии определяют способ получения заготовки?
2. Какие критерии определяют величину припуска заготовки?
3. Как свойства материала детали влияют на способ получения заготовки?
4. Как конструктивные элементы детали влияют на способ получения заготовки?
5. Что понимают под технологической себестоимостью детали?
6. Как программа выпуска изделия влияет на его себестоимость?
7. Что такое технологическая трудоемкость изделия?
8. С помощью каких безразмерных коэффициентов принято оценивать материалоемкость изделия?

Изложите общую последовательность выпора способа получения заготовки.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1. (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-7-У1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. С какой целью исходная заготовка подвергается предварительному нагреву при ковке?
2. Какие физико-химические процессы происходят на поверхности нагретого металла при его взаимодействии с

окружающей атмосферой? К появлению каких неисправимых дефектов это приводит?
3. Как определяются размеры исходной заготовки под ковку из проката?
4. Как определяется объем исходной заготовки под ковку из слитка?
5. Изложите общую последовательность проектирования кованной поковки.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2. (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-7-У1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. В чем состоит принципиальное различие в процессах формообразования поковок на ковочных молотах и прессах?
2. Как положение поверхности разъема штампа влияет на форму поковки, величину припусков, периметр облоя?
3. В каких случаях при изготовлении штампованных поковок применяются наметки с перемычками?
4. Изложите общую последовательность проектирования штампованной поковки.
5. Каковы особенности оформления графических документов на поковки?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3. (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-7-У1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. В каких случаях целесообразно применение сварных заготовок?
2. Изложите общую последовательность проектирования сварной заготовки.
3. Каковы особенности оформления графических документов на сварные заготовки?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4. (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-7-У1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. Назовите основные элементы литниковой системы литейной формы.
2. Какие виды стержней различают по назначению?
3. Изложите общую последовательность проектирования литой заготовки.
4. Каковы особенности оформления графических документов на литые заготовки?
5. Как в технических условиях обозначается точность отливки?

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

Домашнее задание:
Выбор оптимального способа получения заготовки.

Лабораторные работы:
Лабораторная работа №1. Особенности проектирования и изготовления кованой поковки.
Лабораторная работа №2. Проектирование штампованной поковки.
Лабораторная работа №3. Особенности проектирования и изготовления сварных заготовок.
Лабораторная работа №4. Выбор параметров и конструирование литой заготовки.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена

Экзамен по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в машиностроении» не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

В семестре 7 по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в машиностроении» предусмотрен зачет.

Зачет проставляется на основе выполнения и защиты лабораторных работ №1-4 и домашнего задания.

Оценка **«зачтено»** - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка **«не зачтено»** - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Макаров А.В.	Проектирование и производство заготовок: учебник - 2-е изд., перераб. и доп.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2008.
Л1.2	Ямников А.С., Кузнецов Е.Ю., Бобков М.Н.	Расчет припусков и проектирование заготовок [Электронный ресурс]: учебник для вузов	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа:	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.

			http://www.iprbookshop.ru/98450.html	
Л1.3	Володин И.М., Володин А.И., Золотухин П.И.	Теория и практика проектирования ресурсосберегающих процессов горячей объемной штамповки [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55659.html	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Зориктуев В.Ц., Загидуллин Р.Р., Лютов А.Г. и др.	Управление технологическими процессами в машиностроении: учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2011.
Л2.2	Фоминых С.И.	Производство и механическая обработка заготовок. Литые заготовки [Электронный ресурс]	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29526.html	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.
Л2.3	Сурина Н.В.	САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64196.html	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Макаров А.В., Владимиров А.А., Титова А.П.	Ресурсосберегающие технологии в машиностроении: лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
Л3.4	Макаров А.В., Владимиров А.А., Титова А.П.	Ресурсосберегающие технологии в машиностроении: методические указания по выполнению домашних заданий	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: http://elibrary.misis.ru
Э2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ https://biblioclub.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: http://www.iprbookshop.ru/
Э4	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: https://elibrary.ru

6.3. Перечень программного обеспечения

П1	Microsoft Windows
П2	Microsoft Office
П3	KOMPAS-3D

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория №108 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория конструирования и 3D-моделирования Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 18 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - 3D-принтер PrintBox3D One, - учебно-бытовой 3D-принтер,

	- проектор, - экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Kaspersky Endpoint Security, - KOMPAS-3D, - ANSYS.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - KOMPAS-3D, - ANSYS, - интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus, - Kaspersky Endpoint Security. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание лекций должно отвечать ряду дидактических принципов, главными из которых является: целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность. Содержание лекции должно быть предварительно освещено вначале занятия в соответствии с планом лекции.

Материал лекции требует всестороннего, последовательного, логически стройного изложения и должен иметь завершенный характер. Объем научной информации должен быть четко систематизирован и методически проработан, высказываемые суждения доказательны, аргументированы. Лекции должен быть доступны для понимания. Вводимые термины и названия должны быть разъяснены. Главные мысли и положения должны быть выделены, формулировки выводов сделаны четко, лаконично. Обучающимся должна быть предоставлена возможность слушать, осмысливать и кратко записывать информацию.

Для каждой лекции подбирается соответствующий дидактический и демонстрационный материал (слайды, иллюстрации, экспериментальные образцы) и ссылки на источники (книги, журналы, сайты).

В заключение каждой лекции подразумевается подведение общего итога, обобщение материала, формулировка выводов, ответы на вопросы студентов.

Для лучшего усвоения и закрепления основных теоретических приложений изучаемого курса предусмотрено проведение лабораторных занятий Необходимым условием успешного участия в лабораторных занятиях является самостоятельная подготовка обучающихся.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе обучающегося. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется и контролируется с помощью:

- вопросов для самоконтроля;
- защиты домашних заданий;
- защиты лабораторных работ.