

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Малоотходные технологии получения заготовок»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение

Профиль Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы

 / Ю.Э. Симонова. /

И.о. заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

 / М.Н. Краснова./

Руководитель ОПОП

 / М.Н. Краснова. /

Воронеж 2023

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели изучения дисциплины

- освоение материалов о заготовительных процессах современных машиностроительных производств; способах получения высокоточных заготовок, методов и принципов их выбора; основ проектирования и производства заготовок с высокими точностными характеристиками.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- знать о применении современных конструкционных материалов в заготовительном производстве; современных методах получения заготовок; использовании систем компьютерного проектирования при проектировании исходных заготовок;

- умение проектировать производственные процессы получения заготовок различными методами.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Малоотходные технологии получения заготовок» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Малоотходные технологии получения заготовок» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности обеспечения качества изделий машиностроения средней сложности в механосборочном производстве.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать действующие нормы и стандарты проектирования заготовок
	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для реализации основных технологических процессов
	Владеть навыками выбора метода получения заготовки, разработки ее конструкции

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Малоотходные технологии получения заготовок» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	24	24			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовая работа	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации: зачет	+	+			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10			
Аудиторные занятия (всего)	8	8			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовая работа	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации: зачет	4	4			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Заготовительное	Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые	2	-	4	8	12

	производство. Виды заготовок и области их применения.	к конструкционным материалам. Технологические требования, предъявляемые к конструкции заготовок. Технологичность конструкции изделия.					
2	Материалы в современном машиностроении	Металлические сплавы. Металлы с памятью формы. Аморфные металлические сплавы. Материалы в современном машиностроении. Порошковая металлургия. Лазерная наплавка порошковых материалов.	2	-	4	8	12
3	Методы литья.	Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчаноглинистых формах. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси. Литье в разовые формы повышенной точности. Показатели качества. Специальные виды литья, их особенности и область применения.	2	-	4	8	12
4	Методы литья.	Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Показатели качества. Электрошлаковое литье. Технологичность конструкции отливок.	1	-	4	8	12
5	Методы обработки металлов давлением. Технология обработки металлов давлением	Обработка давлением. Материалы, применяемые для получения исходных заготовок. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Раскатка, накатка, выдавливание. Технологичность конструкции	1	-	4	8	12

		заготовок, изготовленных обработкой металлов давлением.					
6	Штамповка как метод получения заготовки	Технология штамповки. Сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Операции штамповки. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, основные операции, инструмент и оборудование.	1	-	4	8	12
7	Сварка	Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла.	1	-		8	12
8	Методы получения заготовок из порошковых и неметаллических материалов. Получение заготовок из порошковых материалов	Специфические свойства изделий из порошковых материалов. Технологические методы порошковой металлургии. Формирование и спекание заготовок. Управление качеством порошковых материалов. Точность заготовок Физико-механические основы прессования и спекания порошков. Порошковые материалы. Получение порошков и их свойства. Основные требования, предъявляемые к конструкции технологичных заготовок, изготавливаемых из порошков.	1	-		8	12
9	Получение заготовок из неметаллических ма-	Специфические свойства изделий из неметаллических материалов. Безотходные технологии изготовления деталей из пласт-	1	-		8	12

	териалов	масс. Получение изделий из резин. Получение изделий из композиционных материалов на металлической основе. Получение изделий из композиционных материалов на полимерной основе.					
		<i>Всего, 8 семестр</i>	12	-	24	72	108

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. Зан.	Лаб. Зан.	СРС	Всего, час
1	Заготовительное производство. Виды заготовок и области их применения.	Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Технологические требования, предъявляемые к конструкции заготовок. Технологичность конструкции изделия.	0,5	-		10	10,5
2	Материалы в современном машиностроении	Металлические сплавы. Металлы с памятью формы. Аморфные металлические сплавы. Материалы в современном машиностроении. Порошковая металлургия. Лазерная наплавка порошковых материалов.		-		10	10
3	Методы литья.	Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчаноглинистых формах. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси. Литье в разовые формы повышенной точности. Показатели качества. Специальные виды литья, их особенности и область применения.	0,5	-	2	14	16,5
4	Методы литья.	Литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Показатели качества. Электрошлаковое литье. Технологичность конструкции отливок.		-	-	10	10

5	Методы обработки металлов давлением. Технологии обработки металлов давлением	Обработка давлением. Материалы, применяемые для получения исходных заготовок. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. Прокатное производство. Понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке. Условия захвата заготовки валками. Прессование и волочение: прямое и обкатное прессование. Раскатка, накатка, выдавливание. Технологичность конструкции заготовок, изготовленных обработкой металлов давлением.	0,5	-	2	14	16,5
6	Штамповка как метод получения заготовки	Технология штамповки. Сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления. Операции штамповки. Свободная ковка: ручная и машинная, область применения, основные операции, инструмент и оборудование.		-	2	8	10
7	Сварка	Сварка металлов, способы сварки, типы сварных соединений и швов, электрическая дуга, электроды, технология ручной электродуговой сварки. Сварка под флюсом. Понятие о сварке в среде защитных газов. Газовая сварка. Свариваемость. Факторы, влияющие на свариваемость металла. Особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов. Пайка. Виды припоя и их марки по ГОСТу. Технологический процесс пайки металла.	0,5	-		10	10,5
8	Методы получения заготовок из порош-	Специфические свойства изделий из порошковых материалов. Технологические методы порошковой металлургии. Формирова-		-		10	10

	ковых и неметаллических материалов. Получение заготовок из порошковых материалов	ние и спекание заготовок. Управление качеством порошковых материалов. Точность заготовок Физико-механические основы прессования и спекания порошков. Порошковые материалы. Получение порошков и их свойства. Основные требования, предъявляемые к конструкции технологичных заготовок, изготавливаемых из порошков.					
9	Получение заготовок из неметаллических материалов	Специфические свойства изделий из неметаллических материалов. Безотходные технологии изготовления деталей из пластмасс. Получение изделий из резин. Получение изделий из композиционных материалов на металлической основе. Получение изделий из композиционных материалов на полимерной основе.		-	-	10	10
		Зачет					4
		Всего, 10 семестр	2	-	6	98	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка конструкции отливки для деталей типа «Корпус».
2. Разработка конструкции отливки для деталей типа «Крышка».
3. Разработка конструкции отливки для деталей типа «Фланец».
4. Разработка конструкции отливки для деталей типа «Вал».
5. Разработка конструкции поковки для деталей типа «Рычаг».
6. Разработка конструкции поковки для деталей типа «Основание».
7. Разработка конструкции поковки для деталей типа «Каретка». Технология метода. Оборудование для получения заготовки Разработка чертежа поковки по чертежу детали для ее изготовления одним из способов обработки металлов давлением. Разработка алгоритма определения размеров заготовки. Расчет и назначение припусков. Расчет массы заготовки.
8. Разработка конструкции поковки для деталей типа «Фланец».

5.3 Перечень практических работ

Практические работы учебным планом не предусмотрены

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта и контрольной работы (контрольных работ) для очной и заочной формы обучения.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	Знать действующие нормы и стандарты проектирования заготовок	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для реализации основных технологических процессов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками выбора метода получения заготовки, разработки ее конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 8 семестре и в 10 семестре для заочной формы обучения по следующей системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	Знать действующие нормы и стандарты проектирования заготовок	Аттестационное задание	Выполнение задания на 70-100%	Выполнение задания менее 70%
	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для реализации основных технологических процессов	Аттестационное задание	Выполнение задания на 70-100%	Выполнение задания менее 70%
	Владеть навыками выбора метода получения заготовки, разработки ее конструкции	Аттестационное задание	Выполнение задания на 70-100%	Выполнение задания менее 70%

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для тестирования

Тестирование не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Для выполнения стандартных задач дисциплины студенту выдается рабочий чертеж детали типа « XX ».

По рабочему чертежу детали студенту предлагается:

- определить метод получения заготовки;
- провести анализ конструкции технологичности заготовки.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Для выполнения прикладных задач дисциплины студенту выдается рабочий чертеж детали типа « XX ».

По рабочему чертежу детали студенту предлагается:

- назначить припуски на поверхности опытно-статистическим методом;
- назначить технические условия на изготовление заготовки.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Перечислите основные способы производства заготовок и деталей машин.
2. Технологический процесс заготовительного производства?
3. Приведите классификацию способов изготовления отливок. Каковы основные литейные свойства сплавов

4. Как влияют процессы взаимодействия литейной формы и отливки на качество отливки

5. Какие дефекты могут возникнуть в отливках при их изготовлении, какие методы предотвращения и устранения дефектов?

6. Что такое модельный комплект, модель, стержень, опоки и для чего они используются

7. Охарактеризуйте литейные свойства и особенности получения отливок из чугуна; стали; сплавов меди, алюминия, магния, титана 8.

9. Изложите сущность технологического процесса обработки материалов давлением

10. Приведите классификацию способов обработки давлением

11. Изложите понятие холодной и горячей обработки металлов давлением. Какими явлениями эти виды деформации сопровождаются

12. Назовите способы получения поковок

13. Объясните сущность процесса свободнойковки, перечислите ее операции. Какое оборудование и инструмент применяются при этом? Что является исходной заготовкой и конечным продуктомковки?

14. Какова сущность процесса горячей объемнойштамповки? Опишите устройства открытого и закрытого штампов, их достоинства и недостатки. Из каких операций состоит процесс? Какое применяется оборудование? Изложите правила проектирования деталей, изготавливаемых горячей объемнойштамповкой.

15. Изложите сущность и разновидности процессов холодной объемнойштамповки. Какое применяется оборудование? Какова продукция холодной объемнойштамповки?

16. Назовите упрочняющие способы обработки давлением.

17. Изложите сущность технологического процесса сварки и укажите области ее применения.

18. Приведите классификацию методов сварки и охарактеризуйте их.

19. Назовите основные типы сварных соединений.

20. Опишите последовательность операции ручной формовки. Какие формовочные смеси бывают? В чем преимущества и недостатки машинной формовки по сравнению с ручной?

21. Сущность способа литья в оболочковые формы и его преимущества. Укажите преимущества литья в металлические формы (кокили). Охарактеризуйте сущность способа литья под давлением.

22. Какие требования предъявляют к формовочным материалам? Основные операции при получении отливок. Формовка ручная и машинная при литье в песчано-глинистые формы. Назначение и изготовление стержней. Способы выбивки и очистки литья.

23. Изложите сущность получения фасонных отливок на центробежных машинах.

24. Область применения непрерывного литья.

25. Изложите сущность и изобразите схемы основных видов прокатки. Перечислите сортамент выпускаемых прокатных изделий.

26. Изложите основы технологии производства сортового и листового проката, бесшовных и сварных труб, специальных видов проката.

27. Приведите схемы и изложите сущность технологического процесса прессования прямым и обратным методами. Что является продуктом прессования и исходными заготовками?

28. Опишите сущность и изобразите схемы волочения прутков, труб и фасонных профилей.

29. Приведите схемы и изложите сущность процесса холодной листовой штамповки. Назовите операции разделения и изменения формы при листовой штамповке. Какое при этом применяются оборудование и инструмент?

30. Изложите сущность отделочных способов обработки давлением (обкатывание, раскатывание, алмазное выглаживание).

31. Изложите сущность технологических процессов способов термического класса сварки (ручной электродуговой сварки, сварки под флюсом, в атмосфере защитных газов, электрошлаковой, плазменной, электроннолучевой, лазерной, газовой).

32. Изложите сущность технологических процессов способов термомеханического класса сварки (электрической контактной, аккумуляторной энергией, диффузионной, индукционной).

33. Изложите сущность процесса прессования прямым и обратным методами. Основной инструмент и оборудование при прессовании. Технология процесса прессования.

34. Сравните ковку и штамповку. Какой вид обработки более прогрессивный? Почему? Опишите основные этапы технологического процесса горячей объемной штамповки.

35. Сравните достоинства и недостатки объемной штамповки в открытых и закрытых штампах. Нарисуйте схемы операций холодной объемной штамповки. Что является исходной заготовкой и продукцией листовой штамповки?

36. Начертите и объясните схемы точечной, роликовой, шовной и рельефной электроконтактной сварки. Приведите примеры применения контактной сварки в машиностроении. Расскажите, в каких отраслях народного хозяйства применяется диффузионная сварка.

37. Перечислите разрушающие и неразрушающие методы контроля сварных и паяных соединений. Назовите причины возникновения остаточных напряжений в сварных конструкциях. Как можно уменьшить или полностью устранить деформацию конструкций при сварке

38. Изложите технологию получения клеевых соединений различных материалов.

39. Опишите технологические процессы изготовления заготовок и деталей машин из пластмасс, резины, силикатных материалов.

40. Опишите технологические процессы изготовления заготовок и деталей машин из композиционных материалов, порошковых материалов.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится для очной формы обучения в 8 семестре и в 10 семестре для заочной формы обучения в форме зачета.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации разрабатывался по изученным теоретическим материалам и материалам лабораторных работ.

Зачет проводится в устной и письменной форме по аттестационным заданиям, в каждом из которых 2 теоретических вопроса, 1 стандартная задача и 1 прикладная задача. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос задания оценивается 5 баллами, каждая правильно решенная стандартная и прикладная задача оцениваются по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 16 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Высокоточное заготовительное производство. Виды заготовок и области их применения.	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
2	Материалы в современном машиностроении	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
3	Методы высокоточного литья. Методы литья.	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
4	Методы литья.	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
5	Высокоточные методы обработки металлов давлением. Технология обработки металлов давлением	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
6	Штамповка как метод получения заготовки	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
7	Сварка	ПК-3	Аттестационное за-

			дание, устный опрос, зачет.
8	Высокоточные методы получения заготовок из порошковых и неметаллических материалов. Получение заготовок из порошковых материалов	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
9	Получение заготовок из неметаллических материалов	ПК-3	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Защита каждой лабораторной работы проводится в течение семестра, положительная оценка которых является допуском к промежуточной аттестации по дисциплине.

Ответы на вопросы теоретической части дисциплины осуществляются в устной и письменной форме. Время на подготовку ответов - 30 минут, затем преподавателем осуществляется их проверка, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения стандартной задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения прикладной задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется ее проверка, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пачевский, В.М. Малоотходные технологии получения заготовок [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (9,1 Кб). – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.; под общ. ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2005.

3. Гадалов, В.Н. и др. *Материаловедение* [Текст]: учебник / В.Н. Гадалов, С.В. Сафонов, Д.Н. Романенко, Ю.В. Скрипка, Т.Н. Розина. – М.: Аргамас-Медиа: Инфра, 2014. – 272 с.

4. Болдырева, О.Н. *Конструкционные материалы* [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые, граф. дан. – (1,6 Мб). – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2014. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. МУ к выполнению лабораторных по дисциплине «Малоотходные технологии получения заготовок» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост. Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (696 байт). – в 2 ч. Ч.1. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. – Регистр. № 484-2015. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. МУ к выполнению лабораторных по дисциплине «Малоотходные технологии получения заготовок» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост. Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (696 байт). – в 2 ч. Ч.2. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. – Регистр. № 485-2015. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.01/1 01.05/1

Ноутбук Dell Inspiron 3521

Интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель

Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин

Станок плоскошлифовальный

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard

Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45

Учебный настольный фрезерный станок

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Стандарт»

Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-фрезерный

Станок токарный высокой точности

Станок универсально-фрезерный

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Малоотходные технологии получения заготовок» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

При выполнении лабораторных работ разрабатывается конструкция заготовки по чертежу детали, выбор способа ее изготовления, необходимого оборудования, выполнение расчетов. Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии.</p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед аттестацией три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p> <p>Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации</p>

	должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.
--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведу- ющего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП