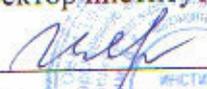


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

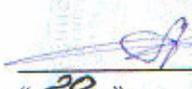
Директор института магистратуры


И.В. Ярмоленко
« 20 » МАЯ 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института


С.С. Латышев
« 20 » МАЯ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки:

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность образовательной программы:

Технология машиностроения

Квалификация:

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технологии машиностроения

Белгород 2021

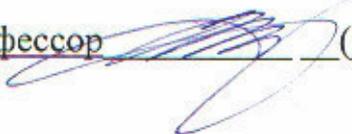
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020 г. № 1046
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (Ю.А.Бондаренко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Т.А.Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 20 21 г., протокол № 6/1

Председатель: доцент  (В.Б.Герасименко)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ОПК-4 Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения.	1. Подготавливает научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований. 2. Подготавливает научно-технические отчеты и обзоры по результатам проектно-конструкторских работ.	<ul style="list-style-type: none"> • Знать: Научеёмкие технологии при производстве заготовок; технологию обработки заготовок на станках с ЧПУ; ультразвуковую, лазерные им электрохимические технологии • Уметь: Применять научеёмкие технологии при изготовлении заготовок; применять научеёмкие технологии при обработке изделий на станках с ЧПУ; проектировать научеёмкие технологии методов обработки. • Владеть: современными методами получения заготовок и их обработки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-4

Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Методология научных исследований в машиностроении
2	Научеёмкие технологии в машиностроении

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
консультации	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	72	72
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	72	72
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зач.	зач.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.	Научно-технологические технологии в создании новых материалов для машиностроения				
	Научно-технологические технологии в создании новых материалов для машиностроения	2	2		10
2.	Научно-технологические технологии при производстве отливок				
	Научно-технологические технологии изготовления моделей, оснастки, литейных форм, изготовления отливок	3	3		10
	3. Научно-технологические технологии при производстве заготовок обработкой давлением				
	Научно-технологические технологии холодной, горячей объемной штамповки	2	2		10
4.	Научно-технологические технологии в сварочном производстве				

	Электронно-лучевая сварка, лазерная, контактная, сварка трением	3	3		10
5.	Технология обработки заготовок на станках с ЧПУ				
	Обработка заготовок на различных станках с ЧПУ	2	2		12
6.	Ультразвуковая технология в машиностроении				
	Оборудование для ультразвуковой обработки. Ультразвуковая технология при обработке давлением, при резании, сварке	3	3		10
7.	Наукоёмкие лазерные технологии				
	Оборудование для лазерной обработки материалов. Лазерное поверхностное упрочнение, легирование, наплавка	2	2		10
	ВСЕГО	17	17		72

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Наукоёмкие технологии в создании новых материалов для машиностроения	Контактное легирование как метод производства уникальных материалов	2	2
2	Наукоёмкие технологии при производстве отливок	Научные основы технологических методов обработки заготовок	3	3
3	Наукоёмкие технологии при производстве заготовок обработкой давлением	Научные основы технологических методов обработки заготовок давлением	2	2
4.	Наукоёмкие технологии в сварочном производстве	Научные основы технологических методов обработки заготовок в сварочном производстве	3	3
5	Технология обработки заготовок на станках с ЧПУ	Оборудование для обработки заготовок на станках с ЧПУ	2	2
6	Ультразвуковая технология в машиностроении	Оборудование для обработки заготовок с применением ультразвуковых технологий	3	3
7	Наукоёмкие лазерные технологии	Оборудование для обработки заготовок с применением лазерных технологий	2	2
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения.
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Подготавливает научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований. Подготавливает научно-технические отчеты и обзоры по результатам проектно-конструкторских работ.	Зачет, собеседование

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Научное развитие технологий в создании новых материалов для машиностроения	Волочение с током. Прокатка с током. Ротационная вытяжка металлов с током. Ультразвуковое электропластическое плющение. Штамповка металлов с током. Контактное легирование с помощью элементов-лидеров. Поверхностное легирование сплавов на основе алюминия. Свойства сплавов на основе системы железо – медь. Свойства сплавов на основе алюминия. Свойства алюминиевых сплавов легированных в поверхностном слое тяжелыми легкоплавкими компонентами.
2	Научное развитие технологий при производстве отливок	Современные компьютерные технологии в литейном производстве. Научное развитие технологий изготовления моделей и оснастки Научное развитие технологий изготовления литейных форм Системы моделирования литейных процессов Технологии изготовления отливок, обеспечивающие управление формированием их макро и микростроения
3	Научное развитие технологий при производстве заготовок обработкой давлением	Теоретические исследования в инновационных процессах обработки давлением Научное развитие технологии холодной объемной штамповки Научное развитие технологии штамповки порошковых материалов Научное развитие технологии горячей объемной штамповки
4	Научное развитие технологий в сварочном производстве	Электронно-лучевая сварка Особенности и области применения лазерной сварки Дуговая сварка в защитных газах Контактная сварка Сварка трением с перемешиванием
5	Технология обработки	Особенности технологического процесса обработки заготовок

	заготовок на станках с ЧПУ	на станках с ЧПУ и ГПС Обработка заготовок на токарных станках с ЧПУ Обработка заготовок на сверлильно-расточных станках с ЧПУ Обработка заготовок на фрезерных станках с ЧПУ Обработка заготовок на многоцелевых станках с ЧПУ Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ и ГПС в зависимости от номенклатуры деталей
6	Ультразвуковая технология в машиностроении	Научные положения ультразвуковой технологии Ультразвуковое технологическое оборудование Ультразвуковая технология при обработке металлов давлением Ультразвуковая технология при обработке материалов резанием Ультразвуковое поверхностное пластическое деформирование Ультразвуковая обработка сварных соединений Ультразвуковая очистка и разборка Ультразвуковое резание
7	Научноёмкие лазерные технологии	Оборудование для лазерной обработки материалов Отличительные особенности лазерного излучения Лазерное поверхностное упрочнение Лазерное легирование, оплавление поверхности и наплавка Технология лазерной сварки Лазерная резка Лазерная маркировка и гравировка Лазерная обработка отверстий

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме допуска к выполнению и защиты практических работ.

Контрольным этапом является зачет.

Типовые задания для выполнения и защиты практических работ

Практические работы выполняются в соответствии с учебным планом, программой дисциплины и учебной литературой:

1. Научноёмкие технологии в машиностроении / ред. А. Г. Сулова. – Москва: Машиностроение, 2012. – 527 с.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практической работы.

Для защиты практических работ необходимо:

- а) выполнить необходимые расчеты в соответствии с конкретным заданием каждой работы, произвести анализ полученных результатов, сделать выводы по выполненной работе;
- б) подготовить отчет о выполнении работы и подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, приведенные в конце каждой работы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично².

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение применять наукоемкие технологии при изготовлении заготовок.
	Умение применять наукоемкие технологии при обработке изделий на станках с ЧПУ; Умение проектировать наукоемкие технологии методов обработки
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять выполнение заданий
Навыки	Владение современными методами получения заготовок и их обработки.
	Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности
	Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы,
Четкость изложения и	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности

² В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

интерпретации знаний		
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение применять наукоемкие технологии при изготовлении заготовок. умение применять наукоемкие технологии при обработке изделий на станках с ЧПУ;	Не может применять наукоемкие технологии при изготовлении заготовок, применять наукоемкие технологии при обработке изделий на станках с ЧПУ.	Применят наукоемкие технологии при изготовлении заготовок, применяют наукоемкие технологии при обработке изделий на станках с ЧПУ.
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественно оформлять выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение современными методами получения заготовок и их обработки.	Не обладает навыками использования современными методами получения заготовок и их обработки	Обладает навыками использования современными методами получения заготовок и их обработки
Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно
Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Самостоятельно выполняет трудовые действия

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий УК№4, №305.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор с интерактивной доской, ПК.
2	Лаборатория по специальным предметам для проведения практических занятий УК№4, №315.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
3	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	Microsoft Office 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V15	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011;

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень основной литературы

1. Научноёмкие технологии в машиностроении / ред. А. Г. Сулова. – Москва: Машиностроение, 2012. – 527 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Клепиков В.В. Технология машиностроения : учеб. / В. В. Клепиков, А. Н. Бодров. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2011 ; М. : Форум, 2008

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://elib.bstu.ru> - электронная библиотека БГТУ им В.Г. Шухова
2. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
3. <http://www.iprbookshop.ru> - электронная библиотечная система издательства «IPR-books»
4. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
5. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
6. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
7. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
8. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
9. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
10. <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/pages/default.aspx> - официальный сайт Sandvik Coromant
11. <http://www.skif-m.org> – официальный сайт Скиф-М

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть