

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Основы технологии машиностроения

специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация:

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2016 г. № 1343

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель: д-р. техн. наук, проф.  (Ю.А.Бондаренко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г. прот. № 11/1

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г. прот. № 6/1

Председатель  (Герасименко В.Б.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	
Профессиональные		
1	ПК-1	<p>Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: Основные положения и понятия технологии машиностроения. Типы производств, их характерные признаки. Основы технического нормирования станочных и сборочных операций. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия. Теория размерных цепей, как средство обеспечения качества изделий машиностроения. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин. Качество изделий машиностроения, технологическое обеспечение качества поверхностей при механической обработке. Технологическое обеспечение точности деталей машин при механической обработке. Технологичность конструкций машин. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность.</p> <p>Уметь: Отрабатывать изделие на технологичность. Формировать технические требования к заготовкам, деталям и сборочным единицам. Классифицировать тип производства. Классифицировать затраты рабочего времени. Применять принципы совмещения и единства баз. Классифицировать звенья. Выбирать оборудование, инструменты, технологическую оснастку. Оценивать погрешности обработки. Определять качество поверхности. Разрабатывать последовательность проектирования технологического процесса.</p> <p>Владеть: Навыками работы с технологической документацией. Методами нормирования, методами расчета размерных цепей, методами расчета точности, методами расчетов и назначения припусков. Навыками работы со стандартами ЕСТД при оформлении технологической</p>

			документации; навыками разработки технологического процесса изготовления деталей и сборки.
2	ПСК-10.3	Способность выполнять работы по проектированию машин и технологических комплексов механосборочных производств	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: Принципы построения производственного процесса изготовления машины. Технология сборки. Разработка технологического процесса изготовления деталей. Уметь: Применять принципы разработки техпроцессов изготовления деталей. Проектировать технологические процессы сборки. Владеть: навыками работы с документацией, методами нормирования, навыками работы со стандартами ЕСТД при оформлении документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Материаловедение
2	Технология конструкционных материалов
3	Метрология, стандартизация, сертификация
4	Взаимозаменяемость и технические измерения
5	Процессы и операции формообразования

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методы контроля и обеспечение качества изделий
2	Проектирование технологических процессов механосборочных производств
3	Монтаж и эксплуатация технологического оборудования

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68

лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	112	112
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные положения и понятия технологии машиностроения					
	Изделие, деталь, сборочные единицы. Служебное назначение изделий и качество изделий. Назначение поверхностей изделия. Производственный и технологический процессы, их структура. Структура технологической операции. Цикл технологической операции, такт и ритм выпуска изделий.	2	4		5
2. Типы производств, их характерные признаки.					
	Классификационные категории машиностроительного производства: единичное, мелкосерийное, среднесерийное, крупносерийное, массовое. Особенности организации производства и проектирования технологических процессов в условиях различных типов машиностроительного производства. Критерии выбора квалификации рабочих, типа оборудования, технологического оснащения и режущего инструмента. Формы организации труда, условия организации поточного производства, групповая обработка.	2	4		5
3. Основы технического нормирования станочных и сборочных операций					

	Цели и задачи нормирования технологических операций. Методы нормирования. Состав штучного и штучно-калькуляционного времени выполнения операции. Состав основного времени и расчетные формулы для одно- и многоинструментальной обработки. Состав вспомогательного времени. Понятие оперативного и подготовительно-заключительного времени, времени организационного и технического обслуживания, перерывов. Норма выработки. Рекомендации по уменьшению штучного времени.	3			5
4. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия					
	Понятие базирования деталей. Классификация баз: конструкторские, измерительные и технологические, их определения. Классификация технологических баз: контактные, настроечные, проверочные, основные и вспомогательные, их определения и особенности. Примеры каждой разновидности баз. Основные принципы при выборе баз: принцип постоянства и совмещения. Классификация технологических контактных баз для типовых деталей: призматических, цилиндрических и дисковых. Необходимые и достаточные опорные точки при базировании, количество и наименование лишаемых степеней свободы. Типовые схемы базирования деталей на станках. Условные обозначения опор и зажимных устройств.	4	4		5
5. Теория размерных цепей, как средство обеспечения качества изделий машиностроения					
	Классификация размерных цепей и звеньев. Правила построения размерных цепей. Сущность прямой и обратной задач расчета размерных цепей. Методы расчета размерных цепей.	2			5
6. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин. Качество изделий машиностроения, технологическое обеспечение качества поверхностей при механической обработке.					
	Понятие о качестве изделий, группы показателей качества изделий. Понятия надежности, безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости и долговечности изделий. Понятие о качестве деталей. Качество поверхностей: основные параметры, влияние на функциональные параметры, такие как износостойкость, коррозионная стойкость, плотность посадок, герметичность соединений, контактная жесткость. Технологическое обеспечение качества поверхностей после механической обработки. Влияние различных факторов (подачи, глубины и скорости резания, СОЖ, вибраций, свойств обрабатываемого материала и т.д.) на формирование качества поверхности.	4	5		5
7. Технологическое обеспечение точности деталей машин при механической обработке					
	Систематические, переменные, случайные погрешности. Методы расчета точности. Величина и	4			5

	поле рассеивания. Математические характеристики кривых распределения. Закон Гаусса. Этапы достижения точности. Причины появления погрешности. Погрешность установки. Мгновенная погрешность. Погрешность настройки. Общая погрешность обработки.				
8. Технологичность конструкций машин.					
	Технологичность заготовок, деталей, сборочных единиц, изделий.	2			5
9. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения производственного процесса изготовления машины.					
	Классификация технологических процессов: единичный, типовой, групповой, рабочий, перспективный, их определения и области применения. Содержание необходимой информации при проектировании технологических процессов: базовой, руководящей и справочной. Основные принципы проектирования технологических процессов: технический и экономический. Последовательность проектирования технологического процесса.	2	8		5
10. Технология сборки.					
	Сборка деталей машин. Основные требования к технологии сборки. Разделение на узлы, подгруппы и группы. Построение сборочных размерных цепей; нормирование сборочных операций. Проектирование технологических процессов сборки. Технологическая документация процесса сборки.	4			5
11. Разработка технологического процесса изготовления деталей.					
	Анализ служебного назначения и конструкции детали. Конструктивные и технологические особенности деталей. Требования к точности и качеству, материал для изготовления и методы получения заготовок. Выбор метода получения заготовки. Выбор методов обработки поверхностей и назначение технологических баз. Выбор станочного оборудования и обоснование операций. Выбор режущего и вспомогательного инструмента. Выбор измерительных средств. Понятие припуска, классификация припусков, методы расчета и назначения припусков. Расчет режимов резания. Техническое нормирование.	5	26		8
	ИТОГО	34	34	-	58

4.2. Содержание практических занятий

Курс 4 семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Основные положения и понятия технологии машиностроения	Анализ назначения и конструкции детали. Разработка рабочего чертежа детали и технических условий	3	3
2	Типы производств, их характерные признаки.	Определение типа производства.	1	1
3	Технологичность конструкций машин.	Анализ технологичности конструкции изделия		
4	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Выбор оптимального метода получения заготовки. Разработка чертежа заготовки.	3	3
5	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Выбор методов обработки поверхностей и назначение технологических баз.	2	2
6	Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения производственного процесса изготовления машины.	Составление маршрутного технологического процесса.	6	6
7	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Выбор оборудования, режущего инструмента и приспособлений	3	3
8	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Расчет припусков.	4	4
9	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Расчет режимов резания	4	4
10	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Техническое нормирование операций,	3	3
11	Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения производственного процесса изготовления машины.	Разработка технологической документации.	5	5
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные положения и понятия технологии машиностроения	<p>Основы технологии машиностроения как предмет</p> <p>Служебное назначение изделий и качество изделий.</p> <p>Производственный и технологический процессы.</p> <p>Структура операции.</p> <p>Технологический переход» и вспомогательный переход.</p> <p>Рабочий ход и вспомогательный ход.</p> <p>Понятия «установ», «позиция», «индексация».</p>
2	Типы производств, их характерные признаки.	<p>Типы производств: единичное, серийное, массовое.</p> <p>Производительность труда, себестоимость изделий и операций.</p> <p>Характерные особенности единичного производства.</p> <p>Характерные особенности серийного производства.</p> <p>Характерные особенности массового производства.</p> <p>Принцип дифференциации операций.</p> <p>Принцип концентрации операций.</p> <p>Основные формы организации работы.</p>
3	Основы технического нормирования станочных и сборочных операций	<p>Классификация затрат рабочего времени.</p> <p>Цели и задачи нормирования.</p> <p>Понятие о технической норме.</p> <p>Структура нормы времени на обработку.</p> <p>Определение подготовительно-заключительного времени.</p> <p>Расчет основного времени.</p> <p>Определение вспомогательного времени.</p> <p>Определение времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности.</p> <p>Методы нормирования.</p>
4	Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия	<p>Позиционные связи и базирование. Понятие о базах.</p> <p>Количество баз, необходимых для базирования.</p> <p>Конструкторские, измерительные и технологические базы.</p> <p>Принцип совмещения баз.</p> <p>Принцип постоянства баз.</p> <p>Назначение баз для черновой обработки.</p>
5	Теория размерных цепей, как средство обеспечения качества изделий машиностроения.	<p>Классификация размерных цепей</p> <p>Классификация звеньев цепей. Правила построения размерных цепей. Сущность прямой задачи расчета размерных цепей. Сущность обратной задачи расчета размерных цепей. Методы расчета размерных цепей.</p>
6	Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин. Качество изделий	<p>Шероховатость поверхности. Причины возникновения неровностей поверхностей. Влияние способов и режимов механической обработки на шероховатость. Способы оценки шероховатости поверхности.</p>

	машиностроения, технологическое обеспечение качества поверхностей при механической обработке.	
7	Технологическое обеспечение точности деталей машин при механической обработке	Этапы достижения точности. Причины появления погрешности. Факторы, влияющие на величину производственной погрешности. Тепловые деформации станков, заготовок, режущих инструментов. Износ станков, режущих инструментов. Погрешности установки заготовки на станке или в приспособлении. Погрешности базирования заготовки на станке или в приспособлении. Погрешность закрепления.
8	Технологичность конструкций машин.	Качественные и количественные оценки технологичности. Технологичность заготовок. Технологичность деталей. Технологичность сборочных единиц. Технологичность сварных конструкций.
9	Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения производственного процесса изготовления машины.	Основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей. Классификация технологических процессов. Область применения различных технологических процессов. Технологическая документация применяемая для разработки техпроцессов. Стандарты ЕСТД. Информация, необходимая для проектирования техпроцессов. Последовательность проектирования технологического процесса.
10	Технология сборки.	Технология сборки. Технологическая документация процесса сборки, нормирование сборочных операций. Проектирование технологических процессов сборки. Сборка деталей машин. Основные требования к технологии сборки. Разделение на узлы, подгруппы и группы. Технологическая документация процесса сборки. Основные понятия и определения. Комплектование деталей. Виды сборки.
11	Разработка технологического процесса изготовления деталей.	Конструктивные и технологические особенности изготовления деталей. Основные технические условия на изготовление деталей. Материалы, применяемые при их изготовлении. Методы получения заготовок, способы изготовления отливок, поковок, штамповок, их особенности и область применения, заготовки для типовых деталей. Технология изготовления деталей. Сведения о станках, группы станков, типы металлорежущего инструмента, установка деталей на станках, средства технологического оснащения

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены учебным планом

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Тема расчетно-графических заданий – Разработать маршрутный технологический процесс на деталь

- а) задание выдается преподавателем на специальном бланке
- б) задание является основанием для разработки технологического процесса

Содержание РГЗ:

В РГЗ разрабатываются следующие конструкторские документы:

- а) пояснительная записка;
- б) чертежи детали, заготовки, последовательности технологического процесса;
- в) приложение

Цель выполнения РГЗ – закрепление теоретических знаний и получение первичных навыков самостоятельного проектирования технологических процессов.

Основное внимание студенты уделяют производству деталей заданного качества наиболее производительными и экономичными методами.

В процессе работы каждый студент для конкретной детали составляет маршрут обработки и подробно проектирует технологический процесс на 1 технологическую операцию (устанавливает режимы, рассчитывает силы и моменты сил резания, анализирует точность обработки, осуществляет техническое нормирование и др.).

Эффективность и рентабельность техпроцесса устанавливается (подтверждается) вариантным проектированием, т.е. сравнением целесообразности обработки одних и тех же поверхностей (элементов) детали разными способами, на различном оборудовании.

Принятый технологический процесс оформляется в соответствии с правилами ЕСТД и ЕСТПП.

Пояснительная записка включает в себя: анализ исходных данных, разработка рабочих чертежей детали и технических условий: анализ служебного назначения и конструкции деталей; анализ технологичности детали и конструкции; определение типа производства; выбор оптимального метода получения заготовки; разработка маршрута обработки детали (выбор вида обработки поверхностей; назначение баз; выбор оборудования, приспособлений и инструмента; составление маршрута обработки и оформление технологической документации; расчет припусков, режимов резания, техническое нормирование).

Объем РГЗ: чертеж детали – 1л формата А4, чертеж заготовки – 1л формата А4, последовательность технологического процесса – 1л формата А2.

Пояснительная записка с расчетами и описаниями до 15 с формата А4.

Приложения – маршрутно-операционное описание техпроцесса на бланках ЕСТД 4-5л формата А4.

5.4. Перечень контрольных работ.

Выполнение контрольных работ в дисциплине не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Безъязычный, В. Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Безъязычный. - Москва : Машиностроение, 2013. - 568 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 567. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37005
2. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Б. М. Базров. - Москва : Машиностроение, 2007. - 736 с. : ил. ; 21 см. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 736. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=720

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Маталин, А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Маталин. - Москва : Лань", 2016. - 512 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Список литературы: с. 510. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71755

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks - www.iprbookshop.ru
3. Ресурсы научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова - www.bstu.ru
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для презентации лекционного материала используется комплект оборудования:

проектор, ноутбук и специализированное программное обеспечение.

Для проведения практических занятий применяем комплект оборудования:

проектор, ноутбук и специализированное программное обеспечение.

Практические занятия – аудитория, оснащенная наглядными пособиями.

Лабораторные занятия – лаборатория технологии машиностроения и металлорежущих станков, оборудование: зубофрезерный станок 5К-310, широкоуниверсальный фрезерный станок 675П, вертикально-сверлильный станок 2Г12, гибкий производственный модуль 16А20ФЗР, зубодолбежный станок 5122, станок малогабаритный ТВ-4, токарно-винторезный станок 1А616, токарно-револьверный станок 1К341 токарно-винторезный станок 16К20, универсальный заточной станок 3А64Д, редуктор двухступенчатый цилиндрический, средства технологического оснащения.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Основы технологии машиностроения»

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Основы технологии машиностроения» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, ноутбуком, экраном и специализированным программным обеспечением.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

После того как был рассмотрен на лекции первый раздел - Основные положения и понятия технологии машиностроения - обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из пособий [2] или [1], которые были освещены в лекции - стр.18-25; второй раздел – Типы производств, их характерные признаки – стр. 20-25; третий раздел - Основы технического нормирования станочных и сборочных операций - стр. 329-337; четвертый раздел – Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия – стр.47-57; пятый раздел – Теория размерных цепей, как средство обеспечения качества изделий машиностроения.– стр.57-116; шестой раздел - Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин. Качество изделий машиностроения, технологическое обеспечение качества поверхностей при механической обработке. - стр.31-47, 282-236; седьмой раздел - Технологическое обеспечение точности деталей машин при механической обработке. – стр.243-282; восьмой раздел - Технологичность конструкций машин. – стр. 199-201 , 706-709 ; девятый раздел - Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения производственного процесса изготовления машины. - стр. 589-607 ; десятый раздел - Технология сборки. – стр. 608-645 ; одиннадцатый раздел - Разработка технологического процесса изготовления деталей. – стр. 646-698 [2].

1.2 Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. Оформление практических занятий осуществляется на листах формата А4. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения и расчеты [1], изучает конспект лекций в соответствии с темой занятия.

1.3 Выполнение РГЗ .

Целью работы является закрепление и углубление знания по общетехническим и специальным дисциплинам, подготовка студента к самостоятельной работе по проектированию технологических процессов изготовления деталей машин и решению ряда вопросов по технологичности конструкций, экономической целесообразности принятых решений, улучшения качества продукции.

Для правильного оформления чертежей детали и заготовки студенты должны

пользоваться интернет ресурсами: www.StandartGOST.ru, www.eskd.ru.

1.4 Экзамен по дисциплине « Основы технологии машиностроения» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры (2 ... 3 чел.) в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили и защитили практические работы, сдали РГЗ.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, составленных в соответствии с п. 5.1 данной рабочей программы.