

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.06 Технология машиностроения

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: агропромышленный

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма
Курс	4	4,5
Семестр/триместр	7,8	C,D

Лекции	108	16
Лабораторные занятия		
Практические (семинарские) занятия	108	16
Консультации		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен -0,3(7 семестр) Экзамен -0,3(8 семестр)	Экзамен -0,3 (C сем.) Экзамен -0,3 (D сем.)
Контроль	18	18
Иные формы работы		
Самостоятельная работа	197,4	381,4

Всего часов: 432

Трудоемкость: 12 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент _____ Елецких Сергей Витальевич

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: обучение студентов современным методам проектирования технологических процессов в машиностроении.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методик рационального проектирования технологических процессов изготовления машин и приобретение навыков проектирования эффективных, экономичных и безопасных технологий;
- раскрытие сущности принимаемых решений на стадии создания надежных, эффективных, экономичных и безопасных изделий машиностроения, установление и развитие логических связей между составляющими компонентами информационной системы в технологии машиностроения; стремление к самосовершенствованию, познанию нового, творческому применению накопленного опыта и знаний.
- обучение расчёту основных параметров технологического процесса при изготовлении деталей на основе полученных знаний;
- развитие навыков самостоятельного решения инженерно-технических задач в области технологических процессов в машиностроении.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках "Профильно-ориентированного" модуля блока Б1.В.01. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные технологии, системы и средства машиностроительных производств;– оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий;– основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства;– алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий;– принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств;	Знает: <ul style="list-style-type: none">- современные технологии машиностроительного производства, методы оптимизации процессов и технологии;- методики выбора и эффективного использования материальных ресурсов, аппаратного и программного обеспечения, назначения и определения параметров технологических процессов.

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе технологического процесса; – контролировать соответствие технологического оборудования средней сложности технической документации и действующим стандартам; – определять показатели эксплуатационных характеристик технологического оборудования средней сложности; – определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, многостаночного обслуживания. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать в коллективе при внедрении или совершенствовании технологических процессов изготовления изделий на предприятии; - использовать материальные ресурсы, приборы и средства контроля, программное обеспечение для параметризации и реализации технологических процессов.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными технологиями, системами и средствами машиностроительных производств; – оптимальными технологиями изготовления машиностроительных изделий; – знаниями об основных технических характеристиках материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; – знаниями об основных средствах диагностики и автоматизации машиностроительного производства; – алгоритмами и программами выбора и расчета параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий; – принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки технологических процессов изготовления изделий с соблюдением заданных свойств и эксплуатационных характеристик; - приемами оптимизации технологических процессов в машиностроительном производстве с применением современных систем проектирования.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Технология изготовления валов	76	16	16		44
2.	Тема 1. Конструктивно-технологические разновидности валов. Технологические базы, материалы и виды исходных заготовок.	38	8	8		22
3.	Тема 2. Технологический маршрут и специфика обработки валов в единичном и серийном производствах на обычном и автоматизированном оборудовании (станки с ЧПУ и гибкие производственные системы) Характеристика методов обработки валов.	38	8	8		22
4.	Раздел 2. Технология изготовления втулок и дисков	85	20	20		45
5.	Тема 1. Конструктивно-технологические разновидности деталей и основные технологические задачи при их изготовлении. Технологичность конструкций и технические требования.	28	6	6		16
6.	Тема 2. Материалы и исходные заготовки. Технологические базы. Технологические маршруты обработки для различных типов производств. Способы выполнения основных операций и оборудование.	28	6	6		16
7.	Тема 3. Обработка деталей на станках с программным управлением. Групповая обработка втулок и дисков. Методы контроля.	29	8	8		13
8.	Раздел 3. Технология изготовления деталей зубчатых передач	81,7	18	18		45,7
9.	Тема 1. Служебное назначение, конструктивные разновидности зубчатых колес и технические требования, предъявляемые к ним.	38,7	8	8		22,7
10.	Тема 2. Технологичность конструкции, материал и методы получения исходных заготовок. Технические требования. Термообработка зубчатых колес.	43	10	10		23
11.	<i>Консультация</i>					
12.	<i>Контроль</i>	9				
13.	<i>Экзамен</i>	0,3				
14.	<i>Итого за 7 семестр</i>	<i>242,7</i>	<i>54</i>	<i>54</i>		<i>134,7</i>
15.	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>					
16.	Раздел 5. Технология изготовления корпусных деталей	170,7	54	54		62,7
17.	Тема 1 Служебное назначение, конструктивные	34	10	10		14

	особенности корпусных деталей и технические требования на их изготовление.					
18.	Тема 2. Задачи, решаемые при выборе технологических баз на первой операции. Методы обработки плоских поверхностей корпусных деталей и применяемое станочное оборудование.	34	14	10	-	10
19.	Тема 3. Методы обработки главных, мелких и резьбовых отверстий. Методы отделки плоских поверхностей и главных отверстий.	36	10	14	-	12
20.	Тема 4. Особенности изготовления корпусных деталей в автоматизированном и гибком автоматизированном производствах.	32	10	10	-	12
21.	Тема 5. Контроль корпусных деталей по различным параметрам точности.	34,7	10	10	-	14,7
22.	Консультация					
23.	Контроль	9				
24.	Экзамен	0,3				
25.	Итого за 8 семестр	180	54	54	-	62,7
26.	в т.ч. практическая подготовка					
	ИТОГО:	422,7	108	108		197,4

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Технология изготовления валов	30	2	2		26
2.	Тема 1. Конструктивно-технологические разновидности валов. Технологические базы, материалы и виды исходных заготовок.	14	1			13
3.	Тема 2. Технологический маршрут и специфика обработки валов в единичном и серийном производствах на обычном и автоматизированном оборудовании (станки с ЧПУ и гибкие производственные системы) Характеристика методов обработки валов.	16	1	2		13
4.	Раздел 2. Технология изготовления втулок и дисков	88	4	4		80
5.	Тема 1. Конструктивно-технологические разновидности деталей и основные технологические задачи при их изготовлении. Технологичность конструкций и технические требования.	29	2	2		25
6.	Тема 2. Материалы и исходные заготовки. Технологические базы. Технологические маршруты обработки для различных типов производств. Способы выполнения основных операций и оборудование.	32	2			30
7.	Тема 3. Обработка деталей на станках с программным управлением. Групповая обработка втулок и дисков. Методы контроля.	27		2		25

8.	Раздел 3. Технология изготовления деталей зубчатых передач	74,7	2	2		70,7
9.	Тема 1. Служебное назначение, конструктивные разновидности зубчатых колес и технические требования, предъявляемые к ним.	37,7	2			35,7
10.	Тема 2. Технологичность конструкции, материал и методы получения исходных заготовок. Технические требования. Термообработка зубчатых колес.	37		2		35
11.	<i>Консультация</i>					
12.	<i>Контроль</i>	9				
13.	<i>Экзамен</i>	0,3				
14.	<i>Итого за сем. С</i>	252	8	8		226,7
15.	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>					
16.	Раздел 5. Технология изготовления корпусных деталей					
17.	Тема 1 Служебное назначение, конструктивные особенности корпусных деталей и технические требования на их изготовление.					30
18.	Тема 2. Задачи, решаемые при выборе технологических баз на первой операции. Методы обработки плоских поверхностей корпусных деталей и применяемое станочное оборудование.		2	2		30
19.	Тема 3. Методы обработки главных, мелких и резьбовых отверстий. Методы отделки плоских поверхностей и главных отверстий.		2	2		30
20.	Тема 4. Особенности изготовления корпусных деталей в автоматизированном и гибком автоматизированном производствах.		2	2		30
21.	Тема 5. Контроль корпусных деталей по различным параметрам точности.		2	2		34,7
22.	<i>Консультация</i>					
23.	<i>Контроль</i>	9				
24.	<i>Экзамен</i>	0,3				
25.	<i>Итого за сем. D</i>	180	8	8		154,7
26.	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>					
	ИТОГО:	432	16	16		381,4

Заочная форма обучения – не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

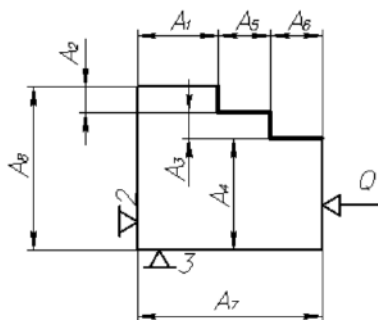
Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Вариант А:

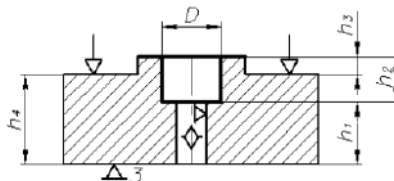
Задача №1

На горизонтально-фрезерном станке набором фрез одновременно обрабатываются два уступа заготовки. Вывести расчетные зависимости для определения погрешности базирования при выполнении размеров A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 ; A_5 и A_6 . Указать размеры, на точность выполнения которых влияет постоянство зажимной силы Q . Размеры A_7 и A_8 выполнены соответственно с отклонениями $\pm TA_1/2$ и $\pm TA_8/2$.



Задача №2

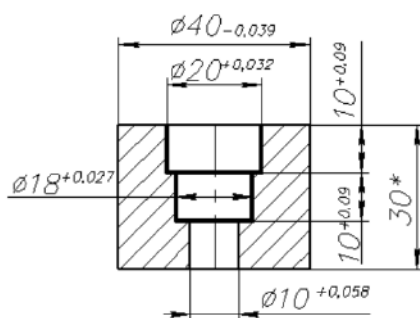
На вертикально-сверлильном станке с ЧПУ производится зенкерование отверстия и подрезка торца, выдерживая размеры: h_1 , h_2 , h_3 , h_4 и D . Для двух планов обработки (комбинированным зенкером и зенкером и фрезой) вывести погрешности обработки указанных размеров, считая, что случайные погрешности обработки дают поле рассеяния ω и размер h_4 выполнен с допуском $\pm Th_4/2$.



Вариант Б:

Задача №1

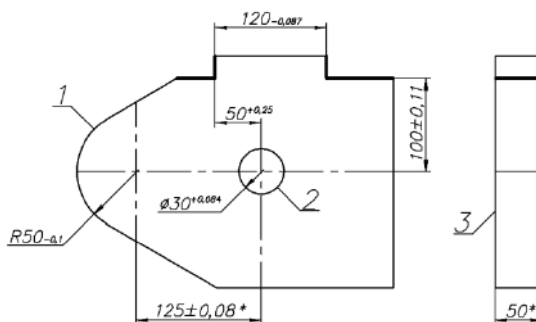
На вертикально-сверлильном станке комбинированным зенкером обрабатывается система отверстий $\varnothing 20$ и $\varnothing 18$. Определить погрешность установки при использовании в качестве базы поверхностей $\varnothing 40_{-0,039}$ и торцевой плоскости или поверхности $\varnothing 10^{+0,058}$ и плоскости торца. Для каждого случая разработать теоретическую схему базирования и оформить операционный эскиз.



* Размер для справок

Задача №2

На горизонтально-фрезерном станке набором фрез обрабатывается система поверхностей заготовки на размеры: $\varnothing 120_{-0,087}$ и $100 \pm 0,11$. Предлагаются два варианта установки заготовки: с использованием неподвижной призмы и срезанного пальца, цилиндрического пальца и подвижной призмы. (Базирование по поверхностям 1, 2, 3)



* Размеры для справок

Примерная тематика рефератов

- 1 Возможности методов обработки в обеспечении точности и качества плоских поверхностей деталей машин.
- 2 Возможности методов обработки в обеспечении точности и качества наружных поверхностей вращения деталей машин.

- 3 Возможности методов обработки в обеспечении точности и качества внутренних поверхностей вращения деталей машин.
- 4 Возможности методов обработки в обеспечении точности и качества поверхностей зубьев.
- 5 Возможности методов обработки в обеспечении качества резьб.
- 6 Структурная схема решения задачи технолога по обеспечению качества деталей машин на стадии проектирования.
- 7 Роль технологической наследственности в обеспечении качества изделий машиностроения.
- 8 Роль технологического оборудования в обеспечении качества изделий машиностроения.
- 9 Роль технологической оснастки в обеспечении качества изделий машиностроения.
- 10 Влияние режимов обработки на качество деталей машин.
- 11 Методы обеспечения качества деталей при изготовлении.
- 12 Сущность метода пробных ходов и промеров и область его применения.
- 13 Сущность метода автоматического получения размеров и область его применения.
- 14 Сущность адаптивного управления качеством изделий машиностроения.
- 15 Методы обеспечения качества сборки изделий машиностроения.
- 16 Сущность метода полной взаимозаменяемости и область его применения.
- 17 Сущность метода неполной взаимозаменяемости и область его применения.
- 18 Сущность метода групповой взаимозаменяемости и область его применения.
- 19 Сущность метода регулирования и область его применения.
- 20 Сущность метода индивидуальной пригонки и область его применения.
- 21 Что такое нормирование труда?
- 22 Расчетно-аналитический метод нормирования.
- 23 Определение операционного времени.
- 24 Расчет себестоимости изделий машиностроения.
- 25 Возможности снижения основного времени на обработку деталей.
- 26 Возможности снижения вспомогательного времени на выполнение операций.
- 27 Возможности снижения технологической себестоимости изделий машиностроения.
- 28 Пути сокращения расходов на содержание, амортизацию и эксплуатацию средств труда.
- 29 Сравнительная экономическая эффективность технологических процессов.
- 30 Расчет годового экономического эффекта от реализации нового технологического процесса.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзаменов с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену*.

Вопросы к экзамену

(7 семестр, очная / С сем. очно-заочная форма обучения)

1. Типы приспособлений и их классификация.
2. Точность технологических процессов и методы их расчета.
3. Методы регулирования точности технологических процессов.
4. Расчет зажимных усилий при сверлении призматической детали, закреплённой на плоскости.
5. Погрешности при настройке станка для обработки деталей.
6. Производственный метод расчета жесткости. Достоинства и недостатки.
7. Трудоемкость технологических операций.
8. Расчет зажимных усилий при закреплении заготовки в патроне.
9. Типовой технологический процесс изготовления зубчатых колёс.
10. Погрешность базирования на плоскости и пальце.
11. Типовой технологический процесс изготовления коленчатых валов.
12. Расчет погрешностей, связанных с износом режущего инструмента.
13. Типы приспособлений и их классификация.
14. Точечные и точностные диаграммы.
15. Станочные приспособления и их классификация.
16. Типовой технологический процесс изготовления распределительного вала.
17. Формы и виды организации работ.
18. Типовой технологический процесс изготовления жестких валов.
19. Типовой технологический процесс изготовления втулок.
20. Погрешности установки заготовки в приспособлении.
21. Типовой технологический процесс изготовления корпусных деталей.
22. Погрешности из-за упругих деформаций и их расчет.
23. Типовая технология изготовления валов.
24. Основные погрешности обработки и методы их определения.
25. Технологические системы и методы расчета их жесткости.
26. Типовая технология изготовления шатунов и рычагов.
27. Задачи статанализа технологических процессов.
28. Расчет усилий закрепления вала в призме при фрезеровании паза.

Вопросы к экзамену

(8 семестр, очная / Д сем. очно-заочная форма обучения)

1. Типовой и групповой технологический процесс.
2. Расчет погрешностей неточности станка.
3. Техничко-экономические показатели технологических процессов.
4. Погрешности из-за тепловых деформаций. Способы их устранения.
5. Способы базирования заготовок в приспособлении.

6. Статический метод определения жесткости станка. Достоинства и недостатки.
7. Показатели технологичности изделий и методы их расчета.
8. Припуски и методы их расчета.
9. Производственный и технологический процесс.
10. Исследование точности обработки методом кривых распределения.
11. Основные принципы проектирования технологических процессов.
12. Погрешности базирования деталей на призме.
13. Качество изделий в машиностроении и показатели качества.
14. Методы определения суммарной погрешности обработки.
15. Основные виды технологической документации, разрабатываемой при организации производства.
16. Основные законы распределения, используемые при механической обработке.
17. Машиностроительное производство и его характеристики.
18. Методика расчета режимов механической обработки.
19. Виды производства и их характеристики.
20. Использование критериев согласия при анализе точности технологических процессов. Вычисление процента брака.
21. Производственный и технологический процессы в машиностроении.
22. Геометрические погрешности станков и методы их определения.
23. Основные технологические документы, разрабатываемые на технологические процессы в системе ЕСТД.
24. Виды погрешностей и причины их возникновения.
25. Погрешности базирования призматических и круглых деталей.
26. Типовые технологические процессы и основные этапы их разработки.
27. Формы организации технологических процессов
Понятие о базах, их классификация и назначение.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Завистовский, С.Э. Технология машиностроения : учебное пособие / С.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 247 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600134> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-930-4. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Соловей, И.А. Технология машиностроения: практикум : [12+] / И.А. Соловей. – Минск : РИПО, 2017. – 112 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487980> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 64. – ISBN 978-985-503-708-9. – Текст : электронный.

2. Основы технологии машиностроения : учебное пособие : [16+] / Х.М. Рахимьянов, Н.П. Гаар, А.Х. Рахимьянов и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 142 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574927> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. с. 131. – ISBN 978-5-7782-3357-7. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	http://www.soprotmat.ru/	Электронный учебный курс по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы обучения	Свободный доступ
3.	http://www.detalmach.ru/	Электронный учебный курс по Деталям машин для студентов очной и заочной форм обучения	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.