

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.04.13 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

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	заочная
Курс	4	4	-
Семестр/триместр	7	ВС	-

Лекции	36	12	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	36	12	-
в т. ч. практическая подготовка	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3 (7 семестр) КП-0,5 (7 семестр)	Экзамен-0,3 (сем. С) КП-0,5 (сем. С)	-
Контроль	9	9	-
Иные формы работы	1	1	-
Самостоятельная работа	97,2	145,2	-

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:
кандидат технических наук, доцент

Малютин Геннадий Евгеньевич

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является изучение принципов и методов проектирования новых прогрессивных средств технологического оснащения механосборочного производства, теоретических основ их анализа, синтеза и исследования.

Задачи изучения дисциплины:

Задачей изучения дисциплины является усвоение основных понятий о технологической оснастке и ее значение в современном машиностроении.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Знать: <ul style="list-style-type: none">– типы машиностроительного производства, их характеристики;– методы проектирования производства в машиностроении;– методы решения проблем, связанных с машиностроительными производствами;	Знает: <ul style="list-style-type: none">– основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства;– принципы рационального размещения оборудования на рабочих местах, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний;
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">– проводить проектные расчеты, разработку (на основе действующих нормативных документов, проектной и рабочей технической документации, в том числе в электронном виде) машиностроительных производств;– участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами;	Умеет: <ul style="list-style-type: none">– использовать основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки;– рационально размещать оборудование на рабочих местах, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний;
	Владеть: <ul style="list-style-type: none">– навыками проектирования машиностроительного производства;– решения проблем, связанных с машиностроительными производствами;	Владеет <ul style="list-style-type: none">– принципами построения технологий, систем и средств машиностроительных производств;– принципами рационального размещения оборудования на рабочих местах, их автоматизации, управления, контроля и испытаний.

ОПК-3	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы, конструкцию и рабочие процессы основных типов технологического оборудования; - методики типовых технических расчетов на имеющееся технологическое оборудование; - стандарты, технические условия и другие нормативные и руководящие материалы по оформлению конструкторской документации; - правила эксплуатации технологического оборудования; - требования охраны труда; - технические требования, предъявляемые к приспособлениям технологического оборудования; 	Знает: <ul style="list-style-type: none"> – основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства; – принципы рационального размещения оборудования на рабочих местах, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний;
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать конструктивные схемы приспособлений; - анализировать техническую документацию; - определять соответствие характеристик поступающего оборудования конструкторским и технологическим документам; - выполнять необходимые технические расчеты на имеющееся технологическое оборудование в соответствии с типовыми методиками; - разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию; - устанавливать основные требования к приспособлениям; - оказывать техническую помощь при монтаже и проверке работы нового технологического оборудования; 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; – рационально размещать оборудование на рабочих местах, средства их автоматизации, управления, контроля и испытаний;
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа особенностей нового технологического оборудования и его влияния на производство; - навыками визуального контроля работоспособности внедряемого технологического оборудования, проверки наладки и регулировки; - навыками проверки соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования; <p>контроля соблюдения технологической дисциплины и предупреждение нарушений при внедрении нового технологического оборудования.</p>	Владет <ul style="list-style-type: none"> – принципами построения технологий, систем и средств машиностроительных производств; – принципами рационального размещения оборудования на рабочих местах, их автоматизации, управления, контроля и испытаний.

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			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	Тема 1. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства	11	2	2	-	-	7
2.	Тема 2. Классификация приспособлений.	11	2	2	-	-	7
3.	Тема 3. Основные элементы приспособлений их назначение и основные требования к ним.	11	2	2	-	-	7
4.	Тема 4. Конструктивные особенности приспособлений	11	2	2	-	-	7
5.	Тема 5. Корпуса приспособлений конструкции и требования к ним	11	2	2	-	-	7
6.	Тема 6. Установочно-зажимные элементы: требования, конструкция, расчет.	11	2	2	-	-	7
7.	Тема 7. Конструкции опорных элементов технологической оснастки: неподвижные, подвижные, самоустанавливающиеся, подводимые	11	2	2	-	-	7
8.	Тема 8. Конструкции зажимных элементов технологической оснастки, кинематический и силовой расчет: винтовые, клиновые, рычажные, эксцентриковые.	11	2	2	-	-	7
9.	Тема 9. Приводы технологической оснастки: электропривод, гидро- и пневмопривод, вакуумный привод, магнитный и эл. магнитный приводы, приводы с использованием подвижных элементов станка, и др	11	2	2	-	-	7
10.	Тема 10. Конструкции автоматизированных приводов оснастки	11	2	2	-	-	7
11.	Тема 11. Вспомогательные элементы приспособлений. Делительные устройства. Кондукторы и их расчет.	15	4	4	-	-	7
12.	Тема 12. Делительные головки	15	4	4	-	-	7
13.	Тема 13. Силовой и кинематический расчет приспособлений.	15	4	4	-	-	7
14.	Тема 14. Расчет требуемой силы зажима для конкретных видов обработки (токарной, фрезерной и др.)	15,2	4	4	-	-	7,2

	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Контроль</i>	9					
	<i>Экзамен</i>	0,3					
	<i>Курсовой проект</i>	0,5				1	
	ИТОГО:	180	36	36	-	1	97,2

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия				Сам. раб
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	Тема 1. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства	11	1	-	-		10
2.	Тема 2. Классификация приспособлений.	10	1	1	-		8
3.	Тема 3. Основные элементы приспособлений их назначение и основные требования к ним.	10	1	1	-		8
4.	Тема 4. Конструктивные особенности приспособлений	11,5	0,5	1	-		10
5.	Тема 5. Корпуса приспособлений конструкции и требования к ним	9,5	0,5	1	-		8
6.	Тема 6. Установочно-зажимные элементы: требования, конструкция, расчет.	10	1	1	-		8
7.	Тема 7. Конструкции опорных элементов технологической оснастки: неподвижные, подвижные, самоустанавливающиеся, подводимые	10	1	1	-		8
	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Итого за Сем.В</i>	72	6	6	-		60
8.	Тема 8. Конструкции зажимных элементов технологической оснастки, кинематический и силовой расчет: винтовые, клиновые, рычажные, эксцентриковые.	13	1	-	-		12
9.	Тема 9. Приводы технологической оснастки: электропривод, гидро- и пневмопривод, вакуумный привод, магнитный и эл. магнитный приводы, приводы с использованием подвижных элементов станка, и др	13	1	-	-		12
10.	Тема 10. Конструкции автоматизированных приводов оснастки	15	1	2	-		12
11.	Тема 11. Вспомогательные элементы приспособлений. Делительные устройства. Кондукторы и их расчет.	13	1	-	-		12

12.	Тема 12. Делительные головки	13	1	-	-		12
13.	Тема 13. Силовой и кинематический расчет приспособлений.	15	1	2	-		12
14.	Тема 14. Расчет требуемой силы зажима для конкретных видов обработки (токарной, фрезерной и др.)	15,2	-	2	-		13,2
	<i>в т. ч. практическая подготовка</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>Контроль</i>	9					
	<i>Экзамен</i>	0,3					
	<i>Курсовой проект</i>	0,5				1	
	<i>Итого за Сем. С</i>	108	6	6		1	85,2
	ИТОГО:	180	12	12	-	1	145,2

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, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Вариант 1

1. Принципы базирования деталей. База. Конструкторская база. Технологическая база. Установочная база. Измерительная база. Черновая база. Чистовая база. Исходный размер.
2. Правило шести точек.
3. Установочные элементы приспособлений.

Вариант 2

1. Примеры условных обозначений опор, зажимов и установочных устройств на эскизах технологических карт.
2. Погрешность базирования деталей при установке их в приспособлении.
3. Установка деталей на плоскость и определение погрешности их базирования.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену*.

Перечень вопросов к экзамену (7 семестр, очная / Сем. С очно-заочная форма обучения)

1. Классификация приспособлений.
2. Классификация станочных приспособлений.
3. Классификация элементов приспособлений и их назначение.
4. Схема установки прямоугольной заготовки с тремя взаимно перпендикулярными базовыми поверхностями. Определения базирующих поверхностей.
5. Схема установки валика в пространстве, ее практическое выполнение, определение базирующих поверхностей.
6. Схема базирования заготовки по торцу и отверстию с применением установочных пальцев. Степени свободы при этом.
7. Схема базирования по плоскости, торцу и отверстию с осью, параллельной плоскости, степени свободы.
8. Схемы базирования по плоскости и двум перпендикулярным к ней отверстиям, степени свободы при этом.
9. Основные неподвижные опоры, их определение, расположение в приспособлении, материал изготовления.
10. Постоянные опоры в виде штырей, их виды, материал изготовления.
11. Опорные пластины, их виды, материал изготовления.
12. Регулируемые опоры.
13. Самоустанавливающиеся опоры.
14. Опорные призмы.
15. Установочные пальцы.
16. Типы жестких оправок.
17. Типы разжимных оправок.
18. Типы центров.
19. Вспомогательные опоры: варианты конструкций.
20. Погрешность установки деталей в приспособлениях.
21. Погрешность базирования при установке втулки на разжимной палец (без зазора) и на жесткий палец (с зазором).
22. Условия, при которых погрешность базирования равна нулю.
23. Вывод формулы для погрешности базирования при установке вала на призму для фрезерования лыски. Измерительной базой является верхняя точка образующей окружности.
24. Вывод формулы для погрешности базирования при установке вала на призму для фрезерования лыски. Измерительной базой является центр окружности.
25. Вывод формулы для погрешности базирования при установке вала на призму для фрезерования лыски. Измерительной базой является нижняя точка образующей окружности.
26. Установка деталей в жестких центрах. Погрешность базирования.
27. Погрешность базирования для осевых размеров при установке валов на два центровых отверстия.
28. Погрешность базирования при установке детали на два отверстия с параллельными осями и плоскость, перпендикулярную к ним. Обосновать необходимость одного пальца ромбического.

29. Определить погрешность базирования и наибольший угол поворота заготовки от ее среднего положения при установке на два отверстия и перпендикулярную к ним плоскость.
30. Назначение зажимных устройств и предъявляемые к ним требования.
31. Методика расчета потребных сил зажима.
32. Определение требуемого усилия зажима, если усилие резания направлено так, что его можно разложить на две составляющие, одну - направленную на зажимное устройство и вторую - сдвигающую заготовку по опорам.
33. Определение требуемого усилия зажима при фрезеровании шпоночного паза.
34. Определение требуемого усилия зажима, если усилие резания направлено так, что его можно разложить на две составляющие, одну - направленную в противоположную от зажимного усилия сторону и вторую - сдвигающую заготовку по опорам.
35. Определение требуемого усилия зажима при установке заготовок в трехкулачковом патроне. На заготовку действуют момент резания и осевая сила.
36. Определение требуемого усилия зажима при установке заготовки по выточке и торцу (прижимается прихватами). На заготовку действуют осевая сила и момент резания.
37. Определение требуемого усилия зажима при установке заготовки на призму. На заготовку действует момент резания.
38. Винтовые зажимные устройства, конструкции наконечников, сила, развиваемая идеальным винтовым механизмом.
39. Разновидности клиновых механизмов, угол трения.
40. Условия торможения клина, схема сил, действующих на зажатый односкосый клин с трением по двум поверхностям.
41. Клиноплунжерные механизмы. Конструкции плунжеров. примеры применения.
42. Эксцентрикные зажимы. Виды эксцентриков.
43. Рычажные механизмы. Три схемы прихватов, силы зажима.
44. Пружинные механизмы.
45. Однорычажные шарнирные механизмы.
46. Двухрычажный шарнирный механизм одностороннего действия.
47. Двухрычажный шарнирный механизм двухстороннего действия.
48. УЗМ. Установка детали на цельную конусную оправку. Погрешность базирования.
49. УЗМ. Установка детали на цилиндрическую оправку с натягом. Погрешность базирования.
50. Плунжерные механизмы, их применение, погрешность базирования.
51. Цанговые механизмы, их применение, погрешности базирования.
52. Гидропластмассовые механизмы.
53. Самоцентрирующие зажимные устройства. Призматические зажимные устройства.
54. Мембранные патроны.
55. Пневматические приводы. Классификация.

56. Пневматические поршневые приводы одностороннего действия. Схема, область применения.
57. Пневматические поршневые приводы одностороннего действия. Схема, область применения.
58. Уплотнения для пневматических и гидравлических приводов.
59. Пневматические диафрагменные приводы, область применения, достоинства и недостатки.
60. Гидравлические силовые приводы, схема, преимущества и недостатки.
61. Кондукторные втулки, конструкция, применение.
62. Кондукторные плиты.
63. Приспособления для сверлильных станков.
64. Делительные устройства кондукторов и других приспособлений.
65. Установы. Копиры.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Технологическая оснастка: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / М.Ф. Пашкевич, Ж.А. Мрочек, и др. – Минск.: Адукацыя і выхаванне, 2002
2. К.В. Иванов-Польский. Курс лекций по дисциплине «Технологическая оснастка». Вятский государственный университет, 2005
3. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учеб. пособие для вузов / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. – М.: Машиностроение, 2007.
4. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 304 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Фаскиев Р.С. Проектирование приспособлений: учебное пособие / Р.С.Фаскиев, Е.Б. Бондаренко– Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 178 с.
6. Насыров Ш.Г. Технологическая оснастка: Методические указания к практикуму. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 52 с. – Эл. Версия

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

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется

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.