

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Саблин П.А.

ФИО декана


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологическая оснастка**

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Обеспечивающее подразделение	
<i>Кафедра «Машиностроение»</i>	

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд. техн.наук, доцент

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

*Пронин А.И.*

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Машиностроение

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

*Отряскина Т.А.*

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Технологическая оснастка» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.031 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ».

Обобщенная трудовая функция: А Технологическая подготовка производства деталей машиностроения низкой сложности.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области классификации средств технологического оснащения производства, составе и структуре технологического оснащения производства;</li> <li>• - обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач;</li> <li>- развитие общего представления о методах проектирования приспособлений, тенденциях развития в России и за рубежом.</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Основные понятия и определения. Методика проектирования станочных приспособлений. Проектирование элементов приспособления. Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений. Корпус и вспомогательные элементы приспособлений. Контрольные приспособления. Сборочные приспособления. Станочные приспособления для переменного-поточного производства и групповой обработки; для автоматических линий; для станков с ЧПУ и ГПС. Расчет на прочность деталей приспособления. Экономическая эффективность применения технологической оснастки.</p>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Технологическая оснастка» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование	Индикаторы достижения	Планируемые результаты
--------------------	-----------------------	------------------------

компетенции		ты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен к обеспечению технологичности конструкции изделий машиностроения	ПК-1.1 Знает факторы, определяющие требования к технологичности конструкции изделия, способы качественной и количественной оценки, основные показатели технологичности конструкции изделий машиностроения ПК-1.2 Умеет определять последовательность и содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия машиностроения ПК-1.3 Владеет методами и приемами для отработки конструкции изделия на технологичность	Умеет анализировать существующую и проектировать новую технологическую оснастку;
ПК-2 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ПК-2.1 Знает методы и способы разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения ПК-2.2 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения ПК-2.3 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения	Знает методику проектирования и выбора станочных приспособлений Владеет методами выбора технологической оснастки для станков с ЧПУ; Владеет методами проектирования станочных приспособлений для станков с ЧПУ; владеет методами проектирования станочных приспособлений для станков с ЧПУ

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическая оснастка» изучается на 4 курсе, 7 и 8 семестрах.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / «15.03.05 «Технология машиностроения» / *Оценочные материалы*).

Профессиональный стандарт 40.031 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ».

Обобщенная трудовая функция: X. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства.

ТД Назначение технологических режимов технологических операций изготовления ма-

шиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства; Анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований, НУ Использовать САД-системы, САРР-системы для редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства; Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства; НЗ Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства; Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям низкой сложности.

Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой сложности. Дисциплина «Технологическая оснастка» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, выполнения курсовых проектов.

#### **4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

##### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Технологическая оснастка» изучается на 4 курсе, 7, 8 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 360 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 96 ч., промежуточная аттестация в форме – зачет с оценкой, курсовой проект, экзамен 38 ч., самостоятельная работа обучающихся работа 226 ч.

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
<b>Тема 1. Введение. Основные термины и определения</b> Цель и задачи дисциплины, ее связь с другими общетехническими дисципли-	1					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
нами. Понятие о технологической оснастке механо-сборочного производства. Классификация приспособлений по их целевому назначению, по степени специализации, по уровню механизации и автоматизации и другим признакам. Системы станочных приспособлений в соответствии с ЕСТПП, их технологические характеристики и область применения. Приспособления, как элемент технологической или измерительной системы. Влияние приспособлений на точность обработки, сборки и контроля. Элементы, входящие в состав приспособлений и выполняемые ими функции. Общие требования, предъявляемые к приспособлениям. Нормализация и стандартизация приспособлений и их элементов. Обозначение приспособлений в технической документации.						
<b>Тема 2. Методика проектирования станочных приспособлений</b> Исходные данные для проектирования. Формулирование функционального назначения и технических требований на приспособление. Общие правила выбора средств технологического оснащения. Последовательность выбора систем технологической оснастки. Анализ влияния основных факторов на выбор систем станочного приспособления. Технико-экономические расчеты, проводимые при выборе стандартных систем приспособлений. Экономические расчеты целесообразности применения специальных приспособлений. Последова-	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
тельность и методика проектирования специальных станочных приспособлений. Основные направления в проектировании приспособлений.						
<p><b>Тема 3. Проектирование элементов приспособления</b></p> <p>Принципы базирования заготовок (изделий) в приспособлениях. Классификация баз. Погрешность установки заготовок в приспособлениях; погрешность базирования, закрепления, установки и фиксации приспособлений на станке. Методика расчета приспособлений на точность: проектная и проверочная задачи. Типовые схемы установки заготовок (изделий) в приспособлениях и расчет погрешностей базирования.</p> <p>Расчет точности базирования изготавливаемых, собираемых, транспортируемых и контролируемых изделий или инструментов для наиболее распространенных схем их базирования (на призмах, в центрах, по трем перпендикулярным плоскостям, по плоскости и двум отверстиям). Погрешность закрепления. Погрешность положения заготовки, вызванная неточностью приспособления. Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материалы и эксплуатационные характеристики, область применения. Реализация технологической схемы базирования в конструкции приспособлений. Определение типа установочных эле-</p>	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
ментов приспособлений, их количества и расположения в соответствии с теоретической схемой базирования заготовок и требуемой точности обработки.						
<p><b>Тема 4. Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений</b></p> <p>Силы, действующие на заготовку (изделие) в процессе обработки, сборки и контроля. Выбор схем закрепления заготовок, составление схемы сил, действующих на заготовку в процессе обработки. Методика расчета сил зажима заготовок (изделия), обеспечивающих неизменность ее положения, достигнутого при базировании. Типовые схемы расчета. Функциональное назначение зажимных устройств, приспособлений и определяемые к ним требования. Элементарные зажимные устройства. Клиновые зажимы. Зажимные устройства, основанные на принципе клина: плунжерные, винтовые, эксцентриковые. Рычажные зажимы. Центрирующие установочно-зажимные элементы: цанговые зажимы, патроны с гидропластом. Конструктивное исполнение установочно-зажимных устройств, методика их расчета, область применения. Стандартизация зажимных устройств. Методика выбора типа зажимных устройств. Силовые приводы и устройства приспособлений. Пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, механо-гидравлические, электромеханические, электромагнитные, магнит-</p>	3					



Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
ные, центробежно-инерционные, вакуумные привод – элементы конструкции и расчета. Комбинированные зажимные устройства. Технологическая характеристика силовых приводов, предъявляемые к ним требования и область применения. Конструкции стандартных зажимных устройств и элементов силовых приводов.						
<b>Тема 5. Корпус и вспомогательные элементы приспособлений</b> Функциональное назначение, особенности применения. Делительные устройства. Кондукторы и их расчет. Функциональное назначение, основные типы приспособлений, предъявляемые к ним требования. Устройства и приспособления для закрепления режущего инструмента на станках различного типа. Особенности проектирования приспособлений для установки и закрепления режущего инструмента. Методика проектирования и расчет многоинструментальных сверлильных головок. Конструкции стандартных приспособлений для закрепления режущего инструмента.	2					
<b>Тема 6. Контрольные приспособления</b> Назначение и основные элементы контрольных приспособлений: установочные и зажимные устройства; передаточные элементы; измерительные устройства, корпуса. Методика и последовательность проектирования контрольного приспособления. Расчет приспособления на точность – проектная задача.	4					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
Контрольные приспособления для автоматизированного производства.						
<b>Тема 7. Сборочные приспособления</b> Основные виды сборочных приспособлений, их назначение и особенности проектирования. Методика и последовательность проектирования сборочных приспособлений. Силовые и расчеты на точность сборочных приспособлений. Приспособления для автоматической сборки.	1					
<b>Тема 8. Станочные приспособления для переменного-поточного производства и групповой обработки; для автоматических линий; для станков с ЧПУ и ГПС.</b> Основные системы переналаживаемых приспособлений: элементы конструкций и расчет. Приспособления-спутники для автоматических линий, станков с ЧПУ и ГПС; особенности конструктивного оформления, проектирования и расчета. Направления развития конструкций приспособлений для станков с ЧПУ и ГПС. Особенности приспособлений для роботизированного производства.	1					
<b>Тема 9. Расчет на прочность деталей приспособления.</b> Прочность деталей приспособлений						
<b>Тема 10. Экономическая эффективность применения технологической оснастки.</b> Расчеты экономической целесообразности применения приспособлений в зависимости от объема выпуска, типа производства и сложности технологической оснастки.						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
<b>Задание 1. Выбор системы станочных приспособлений.</b>		2				
<b>Задание 2. Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений.</b>		4				
<b>Задание 3. Базы и принципы базирования. Расчет погрешности базирования.</b>		4				
<b>Задание 4. Проектирование корпусов приспособлений.</b>		2				
<b>Задание 5. Методика проектирования приспособлений.</b>		4				
<b>Задание 6. Разработка схем контроля.</b>		2				
<b>Задание 7. Методы установки деталей и установочные элементы приспособлений.</b>		4				
<b>Задание 8. Методы закрепления деталей, зажимные элементы и механизмы.</b>		4				
<b>Задание 9. Технологические возможности универсальных безналадочных приспособлений (УБП).</b>		4				
<b>Задание 10. Приводы зажимных устройств приспособлений.</b>		2				
<b>Задание 11. Направляющие элементы приспособлений.</b>		2				
<b>Задание 1. Разработка технического задания для проектирования станочного приспособления.</b>			2			
<b>Задание 2. Разработка операционного эскиза для выполнения станочной операции.</b>			2			
<b>Задание 3. Выбор установочных элементов станочного приспособления.</b>			2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Промеж. аттест.	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
<b>Задание 4. Разработка связей станка приспособления и инструмента.</b>			2			
<b>Задание 5. Расчет режимов резания для наиболее нагруженного операционного перехода.</b>			2			
<b>Задание 6. Силовой расчет станочного приспособления. Выбор зажимного механизма. Расчет привода.</b>			4			
<b>Задание 7. Расчет приспособления на точность.</b>			2			
Изучение теоретических разделов дисциплины						37
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям						20
Выполнение лабораторных и практических работ, оформление и подготовка к защите РГР						50
<b>ИТОГО в 7-ом семестре</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>35</b>	<b>117</b>
Проектирование конструкции станочного приспособления		8				
Разработка спецификации		4				
Выполнение детализации элементов станочного приспособления		8				
Проектирование 3-D модели станочного приспособления.		12				
Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы					-	109
Итого в 8- семестре		32		3		109
Всего по дисциплине	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>226</b>

**5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 15.03.05 Технология-машиностроения/ Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

1. Пронин, А.И. Технологическая оснастка: учебное пособие / А.И. Пронин, П.А. Саблин. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2017. – 124 с.

2. Малов, А.А. Практика проектирования технологической оснастки машиностроительного производства: учебное пособие для вузов / А. А. Малов, В. Т. Синицын, А. Г. Схиртладзе, Ю. В. Янчевский; под общ.ред. В.Т.Синицына. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. – 308с.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Передрей, Ю.М. Инженерные основы современных технологий. Средства технологического оснащения машиностроительного производства: Учебник для вузов / Ю. М. Передрей, В. В. Волков, В. Б. Моисеев, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. – 199с.

2. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учебное пособие для вузов / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. – М.: Машиностроение, 2007; 2005. – 304с.

3. Холодкова, А.Г. Технологическая оснастка: учебник для вузов / А. Г. Холодкова. – М.: Академия, 2008. – 367 с.

### **6.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Выбор системы станочных приспособлений: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 13 с.
2. Разработка и реализация схем базирования при конструировании станочных приспособлений: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 12 с.
3. Базы и принципы базирования: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 10 с.
4. Методы установки деталей и установочные элементы приспособлений: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 12 с.
5. Методы закрепления деталей, зажимные элементы и механизмы: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 8 с.
6. Технологические возможности универсальных безналадочных приспособлений (УБП): методические указания к выполнению практической работы по дисциплине

- «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 9 с.
7. Приводы зажимных устройств приспособлений: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 10 с.
  8. Погрешность базирования деталей на призмах: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 16 с.
  9. Проектирование корпусов приспособлений: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 6 с.
  10. Направляющие элементы приспособлений: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 6 с.
  11. Разработка схем контроля: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 6 с.
  12. Разработка спецификаций приспособлений УСПО: методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Технологическая оснастка» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022. - 7 с.

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 15.03.05 Технология машиностроения / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

#### **6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 15.00.00 Технология машиностроения <https://knastu.ru/page/539>

1. Клепиков, В. В. Технологическая оснастка. Станочные приспособления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Клепиков. – М. : ИНФРА-М, 2017. — 345 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. С экрана.

2. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. – М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание. 2015. – 235 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. С экрана.

### **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитория	Наименование	Используемое	Назначение оборудования
-----------	--------------	--------------	-------------------------



	аудитории (лаборатории)	оборудование	
201/3-2	Учебная, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором	Проведение лекционных занятий в виде презентаций, просмотр видеофильмов.
204/3-2	Лаборатория «Информационных технологий в профессиональной деятельности»	13 персональных ЭВМ; 1 экран с проектором	Проведение практических занятий в виде презентаций и лабораторных занятий на тренажерах.
222/3-2	Лаборатория «Технология машиностроения»	Универсальные станки  Универсальная технологическая оснастка	Станок токарно-винторезный 1К62; станок токарно-винторезный 16К20; станок токарно-винторезный 1И611П; станок токарно-винторезный облегченный с выемкой в станине 16К25Г; горизонтально-фрезерный станок 6Н81; универсальный фрезерный станок 675П Машинные тиски, самоцентрирующиеся трехкулачковые патроны, делительная головка для фрезерных станков.

### 8.1 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 15.03.05 Технология машиностроения/ Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета: <https://knastu.ru/page/1928>

### 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория «Информационных технологий в профессиональной деятельности»	<b>Персональный компьютер Intel Core i3-4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ (Моделирование 3- D деталей).</b>

### 8.3 Технические и электронные средства обучения

**Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер)).

#### **Практические занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204/3-2, 222/3-2, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204/3 корпус № 2).

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Саблин П.А.

ФИО декана

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологическая оснастка**

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Машиностроение»</i>

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен к обеспечению технологичности конструкции изделий машиностроения	<p>ПК-1.1 Знает факторы, определяющие требования к технологичности конструкции изделия, способы качественной и количественной оценки, основные показатели технологичности конструкции изделий машиностроения</p> <p>ПК-1.2 Умеет определять последовательность и содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия машиностроения</p> <p>ПК-1.3 Владеет методами и приемами для отработки конструкции изделия на технологичность</p>	Умеет анализировать существующую и проектировать новую технологическую оснастку;
ПК-2 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	<p>ПК-2.1 Знает методы и способы разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p> <p>ПК-2.2 Умеет разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>Знает методику проектирования и выбора станочных приспособлений</p> <p>Владеет методами выбора технологической оснастки для станков с ЧПУ;</p> <p>Владеет методами проектирования станочных приспособлений для станков с ЧПУ;</p> <p>владеет методами проектирования станочных приспособлений для станков с ЧПУ</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Формируемая компетенция</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Показатели оценки</i>
<b>Тема 1. Введение. Основные термины и определения</b>	ПК-1	<i>РГР, собеседования</i>	<i>Знает терминологию и основные понятия, используемые при расчете, проектировании и эксплуатации технологической оснастки;</i>

			Знает современные средства проектирования технологической оснастки и основные тенденции и перспективы дальнейшего совершенствования технологической оснастки.
<b>Тема 2. Методика проектирования станочных приспособлений</b>	ПК-2	<i>Практическая работа №1, № 7, РГР, собеседование, курсовая работа</i>	Знает методику проектирования и выбора станочных приспособлений; Знает современные представления о методах расчета и проектирования разнообразной технологической оснастки; Знает особенности проектирования приспособлений для различных групп оборудования, технологических операций и типов производства Умеет выполнять работы по модернизации технологического оборудования, оснастки для механической обработки; Умеет конструировать специальную технологическую оснастку с элементами механизации и автоматизации; Умеет разрабатывать технические задания и проектировать устройства различного технологического назначения.
<b>Тема 3. Проектирование элементов приспособления</b>	ПК-2	<i>Практическая работа №8, собеседование, курсовая работа</i>	Уметь применять при проектировании технологической оснастки современные САПР. Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей приспособления.
<b>Тема 4. Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений</b>	ПК-2	<i>Практическая работа №2, лабораторная работа №3, РГР, собеседование, курсовая работа</i>	Знает особенности проектирования приспособлений для различных групп оборудования, технологических операций и типов производства; Умеет производить расчёт уравнений статики, составлять расчётные схемы действия сил, моментов и реакций со стороны опор на материальные объекты.
<b>Тема 5. Корпус и вспомогательные элементы приспособлений</b>	ПК-2	<i>Практическая работа №3, 10, 11</i>	Знает особенности проектирования приспособлений для различных групп оборудования, технологических операций и типов производства; Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;
<b>Тема 6. Контрольные приспособления</b>	ПК-2	<i>Практическая работа №4, РГР, собеседование</i>	Знает современные представления о методах расчета и проектирования контрольных приспособлений; Знает особенности проектирования контрольных приспособлений. Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения Умеет выполнять работы по модернизации оснастки для контрольных операций.
<b>Тема 7. Сборочные приспособления</b>	ПК-2	<i>Практическая работа</i>	Знает современные представления о методах расчета и проектирования разнообразной технологической

		<i>та№5, РГР, собеседование</i>	<i>оснастки; Знает особенности проектирования сборочных приспособлений; Умеет выполнять работы по модернизации оснастки для сборочных операций; Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.</i>
<i>Тема 8. Станочные приспособления для переменного-поточного производства и групповой обработки; для автоматических линий; для станков с ЧПУ и ГПС.</i>	ПК-2	<i>Практическая работа №6, РГР, собеседование, курсовая работа</i>	<i>Умеет выполнять работы по модернизации технологического оборудования, оснастки, средств автоматизации, роботов-манипуляторов для механической обработки, сборочных и контрольных операций, транспортировки и складирования, автоматизации технологических участков и цехов на базе применения оборудования с ЧПУ и ЭВМ. Владеет методами проектирования станочных приспособлений для станков с ЧПУ; Владеет методами выбора технологической оснастки для станков с ЧПУ.</i>
<i>Тема 9. Расчет на прочность деталей приспособления.</i>	ПК-2	<i>РГР, собеседование</i>	<i>Умеет применять при проектировании технологической оснастки современные САПР.</i>
<i>Тема 10. Экономическая эффективность применения технологической оснастки.</i>	ПК-2	<i>Собеседование</i>	<i>Знать основные подходы к обоснованию экономической эффективности использования технологической оснастки и выбору ее вида для конкретной операции; Владеть методикой расчета экономической эффективности применения технологической оснастки.</i>

## **2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>7 семестр</b>				
<b><i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i></b>				
1	Защита практических работ (11 работ)	В течение семестра	3 балла за одну работу	33 баллов – студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 17 баллов – студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено</p>
2	Защита лабораторных работ (7 работ)	В течение семестра	3 балла за одну работу	<p>21 балл – студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>10 баллов – студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов – студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено</p>
3	Собеседование (10 тем)	В течение семестра	1 балл за одну тему	<p>10 баллов – студент правильно ответил на поставленные теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов – студент ответил на поставленные теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – при ответе на большинство теоретических вопросов студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p>
Текущий контроль			64 балла	
Экзамен			36 баллов	
			Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний (в билете 3 вопроса по 8 баллов)	<p>Один вопрос:</p> <p>8 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>2 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными</p>



	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
			Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (в билете 1 задача 12 баллов)	Одна задача: 12 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 6 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
	ИТОГО:	-	100 баллов	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 34 % от максимально возможной суммы баллов – «не удовлетворительно»; 35% -51% от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»; 52% - 71% от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»; 72 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» .				
8 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме «КП»</b>				
1	Курсовой проект	В течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент правильно ответил на поставленные теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент ответил на поставленные теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент ответил на теоретиче-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ские вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – при ответе на большинство теоретических вопросов студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.
7 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме «КП»</b>				
<p>По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.</li> </ul>				

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

##### **Пример задания на практическую работу 1**

Изучить особенности конструкций систем станочных приспособлений и принципы их выбора, отработка навыков анализа конструкций, выявление их преимуществ и недостатков, формирование технических требований к технологической оснастке.

##### **Пример задания на практическую работу 2**

Изучить типовые схемы базирования и варианты их реализации в приспособлениях по ГОСТ 21495 –76.

##### **Пример задания на практическую работу 3**

Научиться определять погрешность обработки на токарном станке наружной поверхности стального ступенчатого вала, учитывая жесткость узлов станка и обрабатываемой детали. Научиться выбирать установочные элементы.

#### **Пример задания на практическую работу 4**

Научиться разрабатывать конструкцию и сделать эскиз проушины корпуса приспособления, выбрать детали для установки и крепления приспособления к столу, найти угловую погрешность установки корпуса приспособления на столе станка.

#### **Пример задания на практическую работу 5**

Научиться выполнять расчеты по конструированию центральной оправки для токарной (круглошлифовальной) обработки с зажимом заготовки по торцам гайкой.

#### **Пример задания на практическую работу 6**

Изучение и анализ особенностей схем контроля точностных параметров детали: геометрических и взаимного расположения. Разработка схемы контрольного приспособления для различных деталей (по чертежу выданному преподавателем или чертежу детали для курсового проектирования).

#### **Пример задания на практическую работу 7**

Научиться разрабатывать рациональную схему установки заготовки на указанном станке при выполнении заданной обработки, выбрать технологические базы и установочные элементы, проверять выполнение правила о шести точках опоры.

#### **Пример задания на практическую работу 8**

Изучение особенностей конструкции, технологических возможностей и целесообразности использования, универсальных безналадочных приспособлений (УБП). Ознакомление с нормативно-технической и справочной литературой.

#### **Пример задания на практическую работу 9**

Научиться определять усилия, создаваемые простыми зажимными механизмами.

#### **Пример задания на практическую работу 10**

Научиться подобрать пневматический цилиндр по усилию на штоке. Рассчитывать диаметр цилиндра при заданном давлении рабочей среды.

#### **Пример задания на практическую работу 11**

Научиться рассчитать допуск на диаметр отверстия в постоянной кондукторной втулке для сверления отверстия, а также диаметр и посадку соединения ее с кондукторной плитой.

#### **Вопросы для собеседования в рамках текущего контроля**

1. Как классифицируется технологическая оснастка по целевому назначению?
2. На какие группы делятся станочные приспособления по степени специализации?
3. Какие силы действуют на заготовку во время ее обработки?
4. Как классифицируются опорные элементы?
5. Какие элементы приспособлений относятся к основным опорам?
6. Основные формы рабочей поверхности опорных элементов.
7. Перечислите виды сборочной оснастки.
8. Сколько основных опор может быть в приспособлении?
9. Назначение основных и дополнительных опор в приспособлениях.
10. Классификация элементов приспособлений.
11. Назначение опорных штырей. Материал для их изготовления и термообработка.
12. Назначение опорных пластин. Материал для их изготовления и термообработка.
13. Что представляет собой система универсальных сборных приспособлений?
14. Способы фиксации (ориентации) призм в приспособлениях.

15. Назначение основных и дополнительных опор в приспособлениях.
16. Виды установочных элементов для установки заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям.
17. Виды установочных элементов для установки заготовок по отверстиям.
18. Перечислите преимущества установки заготовок на плоскость и два пальца.
19. Когда погрешность базирования детали равна нулю?
20. Какое неравенство должно соблюдаться при установке детали на два цилиндрических пальца?
21. Как определить величину поворота детали при установке ее по плоскости и отверстиям на два пальца?
22. Как определяется погрешность установки заготовки в приспособлении?
23. Дайте определение погрешности базирования.
24. Дайте определение погрешности закрепления.
25. Как рассчитывается погрешность вызванная неточностью приспособления?
26. Основные правила при закреплении заготовки?
27. От чего зависит количество точек зажима детали при обработке?
28. Преимущества и недостатки применения эксцентриков.
29. Приведите схемы конструкций рычажных механизмов.
30. От чего зависит выбор конструкции зажимных механизмов?
31. Винтовые зажимы. Материал для их изготовления?
32. Клиновые зажимы. Принцип работы.
33. Рычажные зажимы. Конструкции рычажных механизмов.
34. На какие группы делятся зажимные устройства?
35. Этапы силового расчета станочных приспособлений.
36. Как составить расчетную схему и исходное уравнение для расчета зажимного усилия  $P_z$ ?
37. Как определить исходную силу  $P_u$  ?
38. Понятие о силовом механизме.
39. Достоинства и недостатки пневмоцилиндра.
40. Достоинства и недостатки гидроцилиндров.
41. Достоинства и недостатки пневмокамер.
42. Конструкция и применение пневмогидропривода.
43. Назовите виды силовых приводов.
44. Конструкция и применение вакуумного привода.
45. Конструкция и применение электростатической плиты.
46. Преимущества и недостатки электромагнитных приспособлений.
47. Преимущества магнитных приспособлений.
48. Преимущества и недостатки электропостоянных магнитных приспособлений.
49. Применение электромагнитных и магнитных приспособлений.
50. Функциональное назначение делительных устройств.
51. Особенности применения делительных устройств.
52. Кондукторы и их расчет.
53. Функциональное назначение, основные типы приспособлений, предъявляемые к ним требования приспособления для закрепления режущего инструмента устройства.
54. Приспособления для закрепления режущего инструмента на станках различного типа.
55. Особенности проектирования приспособлений для установки и закрепления режущего инструмента.
56. Методика проектирования и расчет многоинструментальных сверлильных головок.
57. Конструкции стандартных приспособлений для закрепления режущего инструмента.

58. Чем определяется общая (суммарная) погрешность измерения?
59. Какие существуют типы контрольных приспособлений?
60. Последовательность проектирования специальных сборочных приспособлений.
61. От чего зависит точность сборки приспособления?
62. Какие требования предъявляют к автоматическим приспособлениям?
63. Перечислите преимущества и недостатки применения приспособлений – спутников.
64. Какие требования предъявляются к станочным приспособлениям, применяемым на станках с ЧПУ?
65. Какие системы приспособлений применяют на станках с ЧПУ ?
66. Как фиксируются элементы СРП относительно друг друга ?
67. Какие способы соединения элементов применяют в системе УСПО ?
68. Этапы расчета приспособления на точность.
69. Какие расчетные параметры могут выступать при расчете приспособления на точность?
70. Как определить погрешность установки заготовки в приспособлении.
71. Как определить погрешность расположения приспособления.
72. Когда возникает погрешность от переноса инструмента?
73. Как определить затраты на оснащение технологических операций изготовления изделий для неразборных специальных приспособлений (НСП)?
74. Как определить ожидаемую экономию от внедрения приспособления?
75. Что предполагает автоматизация проектирования станочных приспособлений?

### **Экзаменационные вопросы по курсу «Технологическая оснастка»**

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 установки 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 трехлапчатом 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 односкосный клин с трением по двум поверхностям.
41. Клиноплунжерные механизмы. Конструкции плунжеров. примеры применения.
42. Эксцентриковые 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 двустороннего 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.
66. Вспомогательные элементы приспособлений. Направляющие. Механизмы для закрепления и подъема поворотных частей приспособлений. Выталкиватели .
67. Множительные (многошпиндельные) головки. Методика расчета и конструирования.
68. Расчет приспособления на точность. Выбор расчетных параметров.
69. Методика расчета приспособления на точность.
70. Расчет приспособления на точность. Определение расчетных факторов.
71. Контрольные приспособления. Типы контрольных приспособлений. Установочные, зажимные, измерительные и вспомогательные элементы, корпуса приспособления.
72. Сборочные приспособления. Классификация и конструкция сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Особенности проектирования специальных сборочных приспособлений.
73. Особенности проектирования приспособлений для станков-автоматов, агрегатных станков и автоматических линий, состоящих из этих станков.
74. Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и гибких производственных систем.
75. Расчет на прочность деталей приспособлений.
76. Обоснование экономической эффективности применения технологической оснастки.
77. Автоматизированное проектирование технологической оснастки.

### **Примерная структура экзаменационных билетов**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»

Кафедра "Технология машиностроения"

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

## по дисциплине «Технологическая оснастка»

1. Классификация приспособлений.
2. Типы разжимных оправок.
3. Рычажные механизмы. Три схемы прихватов, силы зажима.
4. Задача

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Пример задания на курсовой проект**

Задание на выполнение курсового проекта по дисциплине «Технологическая оснастка» выдаётся студентам на лекции. Тема курсовой работы согласуется с руководителем курсовой работы. Примерное название темы курсовой работы «Проект станочного приспособления для выполнения многоцелевой операции детали «кронштейн». На основании согласования издается распоряжение по кафедре «Технология машиностроения». Пример бланка задания к курсовой работе по дисциплине «Технологическая оснастка» приведён ниже.

## МИНОБРНАУКИ Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения»

**З А Д А Н И Е**  
**на курсовой проект**  
**по дисциплине «Технологическая оснастка»**

студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

Исходные данные к курсовой работе:

чертеж детали \_\_\_\_\_

годовой объем выпуска \_\_\_\_\_

операционная карта с эскизом \_\_\_\_\_

1. Спроектировать станочное специальное или переналаживаемое приспособление на одну из операций механической обработки.
2. При проектировании станочного приспособления необходимо следующее: - тщательно изучить и переработать операционный эскиз с уточнением всех норм точности; - изучить и обосновать надёжность базовых поверхностей, выбрать стандартные или разработать установочные элементы; - изучить и установить размерные виды связей режущих инструментов и приспособления со станком; - выполнить уточнённый расчёт режимов резания; - разработать силовую схему и рассчитать усилия в механизмах; - рассчитать приспособление на точность и установить технические требования; - разработать сборочный чертёж приспособления и рабочие чертежи деталей.



3. Выполнить индивидуальное задание \_\_\_\_\_

4. Пояснительная записка должна содержать также: введение, заключение. Объем записки 20 – 30 листов формата А4.

5. Графическая часть должна иметь объем 2 – 2,5 листа формата А1: - сборочный чертёж приспособления; - схемы обоснования; - рабочие чертежи деталей.

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Дата завершения проекта «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_

Консультант \_\_\_\_\_

