

«

»

“ ”

“ ”

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

: 15.03.05

: 4, : 7

|    |         | 7   |
|----|---------|-----|
| 1  | ( )     | 4   |
| 2  |         | 144 |
| 3  | , .     | 63  |
| 4  | , .     | 36  |
| 5  | , .     | 0   |
| 6  | , .     | 18  |
| 7  | , .     | 0   |
| 8  | , .     | 2   |
| 9  | , .     | 7   |
| 10 | , .     | 81  |
| 11 | ( , , ) |     |
| 12 |         |     |

( ): 15.03.05

-

1000 11.08.2016 ., : 25.08.2016 .

: 1,

( ): 15.03.05

-

, 8 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

**Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; в части следующих результатов обучения:**

1.

**Компетенция ФГОС: ПК.5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ; в части следующих результатов обучения:**

3.

2.

# 2.

2.1

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>.1. 1</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 1.о значении технологической оснастки в производственном процессе;                                                                                                                                                                 | ; |
| <b>.5. 3</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 2.виды технологической оснастки и методы ее проектирования;                                                                                                                                                                        | ; |
| 3.составные элементы оснастки и их функции;                                                                                                                                                                                        | ; |
| <b>.5. 2</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 4.расчёт необходимой точности и выбор базирующих и координирующих устройств; расчёт сил закрепления и выбор зажимных устройств. Выбор и расчёт силовых устройств; разработку конструктивного исполнения технологической оснастки;  | ; |
| <b>.5. 3</b>                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 5.особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких автоматизированных производств;                                                                                            | ; |
| 6.особенности проектирования универсальных автоматических и адаптивных сборочных приспособлений и инструмента; контрольно-измерительные устройства, устанавливаемые на технологической оснастке в автоматизированном производстве. | ; |

# 3.

3.1

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
|     |  |  |  |
| : 7 |  |  |  |

|     |           |   |         |
|-----|-----------|---|---------|
| :   |           |   |         |
| 1.  | .         | 0 | 2, 3    |
| :   |           |   |         |
| 2.  | .         | 0 | 1       |
| :   |           |   |         |
| 3.  | ( )       | 0 | 2, 3    |
| 4.  | ,         | 0 | 2, 3    |
| 5.  | .         | 0 | 4       |
| 6.  | 6 ( )     | 0 | 2, 4    |
| :   |           |   |         |
| 7.  | .         | 0 | 2, 4    |
| 8.  | .         | 0 | 2, 3, 4 |
| 9.  | ( )       | 0 | 4       |
| 10. | .         | 0 | 1, 3    |
| 11. | ,         | 0 | 2, 3    |
| 12. | .         | 0 | 4       |
| 13. | , , , , , | 0 | 2, 5, 6 |

3.2

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
|    | , | . |   |   |
| :7 |   |   |   |   |
| :  |   |   |   |   |
| 1. | , | 0 | 6 | , |
| :  |   |   |   |   |
| 2. | , | 0 | 4 | , |
| :  |   |   |   |   |

|    |  |   |   |  |  |
|----|--|---|---|--|--|
| 3. |  | 0 | 4 |  |  |
| :  |  |   |   |  |  |
| 4. |  | 0 | 4 |  |  |

**4.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                  |    |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------|----|---|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                  |    |   |  |
| : 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                  |    |   |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 2, 4             | 41 | 5 |  |
| <p>15- - ,<br/> - 20-25 . 15-20 .<br/> 4 - 210 297 . ,<br/> , ( , )<br/> : " 4-<br/> / . . . - ; [ . . . , . . . ].-<br/> , 2008. - 40, [3] .: , .. - :<br/> <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3546.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3546.rar</a></p> |  |                  |    |   |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 30 | 2 |  |
| <p>, ... ( - ,<br/> , , ) ;<br/> ( , ) ;<br/> ( ;<br/> : ;<br/> : / . . . - ;<br/> [ .: . . , . . . ].- , 2016. - 19, [1] .: .. - :<br/> <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>                                   |  |                  |    |   |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 10 | 0 |  |
| <p>;<br/> ;<br/> ;<br/> :<br/> : / . . . - ; [ .: . . , . . . ].-<br/> , 2016. - 19, [1] .: .. - :<br/> <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>                                                                    |  |                  |    |   |  |

5.

( . 5.1).

5.1

|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  |                                |
|  |                                |
|  | e-mail:yanpolskiy@corp.nstu.ru |
|  |                                |

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

|                                                                                                                                                                                                                               |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|                                                                                                                                                                                                                               |    |    |
| <b>: 7</b>                                                                                                                                                                                                                    |    |    |
| <i>Лекция:</i>                                                                                                                                                                                                                | 3  | 9  |
| <i>Лабораторная:</i>                                                                                                                                                                                                          | 0  | 21 |
| " ( ) 552900 " : . . . . . IY-Y " /<br>2004. - 43 . : . . . : <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/04_Zikunov.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/04_Zikunov.rar</a>                 |    |    |
| <i>Курсовой проект: Итого</i>                                                                                                                                                                                                 | 0  | 30 |
| " " 4- " : / . . . . . ; [ . . . . . ] . . . . . l.- .<br>2008. - 40. [3] . : . . . . . : <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3546.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3546.rar</a> |    |    |
| <i>Экзамен:</i>                                                                                                                                                                                                               | 21 | 40 |
| " ( ) " . . . . . ; [ . . . . . ] . . . . . l.- . . . . , 2016. - 19, [1] . :<br>. . . . . : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a>            |    |    |

6.2

6.2

|           |    |   |   |
|-----------|----|---|---|
|           |    |   |   |
|           |    | / |   |
| <b>.1</b> | 1. |   | + |
| <b>.5</b> | 3. | + | + |
|           | 2. | + | + |

## 7.

1. Современная технологическая оснастка : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Х. М. Рахимьянов и др.]. - Новосибирск, 2013. - 267 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000182878](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182878)
  2. Горохов В. А. Проектирование и расчёт приспособлений : [учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол, 2009. - 301 с.
  3. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/744> — Загл. с экрана.
1. Андреев Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства : Учеб. пособие для машиностр. спец. вузов / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - М., 1999. - 415 с. : ил.
  2. Классификатор ЕСКД. Класс 29. Оснастка технологическая. Кроме режущего инструмента : 1 79 100 / Гос. комитет СССР по стандартам. - М., 1986. - 123 с.
  3. Схиртладзе А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол, 2008. - 547 с. : ил., табл.
  4. Переналаживаемая технологическая оснастка / [В. Д. Бирюков и др.] ; под общей ред. Д. И. Полякова. - М., 1988. - 254, [1] с. : ил., табл., черт.
  5. Современное технологическое оборудование с ЧПУ и оснастка для комплексной фрезерно-сверлильно-расточной обработки : учебное пособие / Б. И. Горбунов и др. ; Всесоюз. заоч. машиностроит. ин-т. - М., 1984. - 83 с. : ил.
  6. Косов Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. - М., 2005. - 302, [1] с. : ил.
  7. Схиртладзе А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол, 2008. - 518 с. : ил.
  8. Классификатор ЕСКД. Класс 76. Детали технологической оснастки, инструмента / Гос. комитет СССР по стандартам. - М., 1986. - 78 с.
  9. Схиртладзе А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол, 2009. - 536 с. : ил.
  10. Классификатор ЕСКД. Класс 28. Оснастка технологическая. Инструмент режущий : 1 79 100 / Гос. комитет СССР по стандартам. - М., 1986. - 54 с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

## 8.

### 8.1

1. Технологическая оснастка : методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Технологическая оснастка" для 4-го курса МТФ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский]. - Новосибирск, 2008. - 40, [3] с. : схемы, табл.. - Режим доступа:

<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3546.rar>

2. Технологическая оснастка : методические указания к выполн. лаб. раб. для IY-Y курсов дневного и заочного отделения мех-технолог. факультета по спец. (направлению) 552900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост. : И. А. Зикун. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил.. - Режим доступа:

[http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/04\\_Zikunov.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/04_Zikunov.rar)

3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа:

[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

### 8.2

1 Office

2 Windows

## 9.

-

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  |  |
| 1 |  |  |

|   |          |   |
|---|----------|---|
|   |          |   |
| 1 | 1 -616 . | 4 |
|   |          | " |
|   |          | " |



# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технологическая оснастка** приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)                                                                                                        | Темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Этапы оценки компетенций                                      |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.) | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)                               |
| ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда                                                                                                                                                                                                                                                                                      | з1. знать основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей, как средства обеспечения качества изделий машиностроения | Служебное назначение зажимных устройств приспособлений и предъявляемые к ним требования.<br>Служебное назначение приспособлений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               | Экзамен. Вопросы 1, 3, 5, 6, 26, 27, 29...33                            |
| ПК.5/ПК способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно- | з3. знать подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях                                                             | Базирование заготовок в приспособлениях, собранных из элементов УСП, составление схемы сборки и расчет погрешности детали. Исходные данные для проектирования. Классификация технологической оснастки. Настройка станка и определение погрешностей базирования при фрезеровании плоскости на цилиндрических деталях<br>Определение погрешности закрепления деталей в зависимости от способа их установки. Особенности проектирования приспособлений для фрезерных, токарных, шлифовальных, сверлильных, зуборезных, расточных и др. станков. Порядок проектирования приспособлений. Правило 6 точек. Полное и частичное лишение степеней свободы заготовки (изделия). Служебное назначение зажимных устройств приспособлений и предъявляемые к ним требования. Стандартизация и нормализация узлов, элементов и деталей технологической оснастки. | Курсовой проект, раздел 4. Отчет по лабораторной работе.      | Экзамен, вопросы 2, 6, 8, 21, 28, 17, 18-25, 34-38, 39, 40, 42, 43, 44. |

|                       |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                         |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| конструкторских работ |                                                                                              | Типовые схемы установки заготовки (изделия) в приспособлениях. Характерные виды сборочных приспособлений, их служебное назначение и особенности проектирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                         |
| ПК.5/ПК               | у2. владеть навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела | Базирование заготовок в приспособлениях, собранных из элементов УСП, составление схемы сборки и расчет погрешности детали. Выбор базирующих устройств, приспособления для обеспечения точности обработки рычага. Исходные данные для проектирования. Методика расчета допустимых значений погрешности базирования и установки деталей (заготовки) в приспособлении. Методы достижения точности при сборке приспособления. Настройка станка и определение погрешностей базирования при фрезеровании плоскости на цилиндрических деталях. Определение погрешности закрепления деталей в зависимости от способа их установки. Порядок проектирования приспособлений. Правило 6 точек. Полное и частичное лишение степеней свободы заготовки (изделия). Реализация теоретической схемы базирования. | Курсовой проект, раздел 8. Отчет по лабораторной работе. | Экзамен, вопросы 6, 7, 9, 10, 11, 13-16 |

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.5/ПК.

Экзамен проводится в письменной форме по билету, включающему два вопроса. Время на написание экзамена 1 час. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или

выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра технологии машиностроения

**Паспорт экзамена**

по дисциплине «Технологическая оснастка», 7 семестр

**1. Методика оценки**

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 22-44 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма экзаменационного билета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

**Билет № 1**

к экзамену по дисциплине «Технологическая оснастка»

---

1. Основные понятия и определения (станочные приспособления, вспомогательный инструмент, технологическая оснастка).
2. Особенности проектирования приспособлений для сборки.

Утверждаю: зав. кафедрой ТМС \_\_\_\_\_ профессор Рахимьянов Х.М.  
(подпись)

(дата)

**2. Критерии оценки**

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает неприципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *21-30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *31-35 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения,

способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

Оценка знаний студентов по дисциплине производится на основе модульно-рейтинговой системы с максимальным итоговым рейтингом, равным 100 баллам.

Рейтинг студента по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в "буквенной" форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок European Credit Transfer System - ECTS (таблица 1), а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо "зачтено"). Итоговая оценка в двух формах проставляется в ведомость.

Таблица 1

| Характеристика работы студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Диапазон баллов рейтинга |        | Оценка ECTS | Традиционная (4-уровневая) шкала оценки |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|-------------|-----------------------------------------|---------|
| «Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному                             | 90-100                   | 97-100 | A+          | отлично                                 | зачтено |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          | 94-96  | A           |                                         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          | 90-93  | A-          |                                         |         |
| «Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному | 80-89                    | 87-89  | B+          |                                         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          | 84-86  | B           |                                         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          | 80-83  | B-          |                                         |         |
| «Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 70-79                    | 77-79  | C+          | хорошо                                  |         |

| Характеристика работы студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Диапазон баллов рейтинга |       | Оценка ECTS | Традиционная (4-уровневая) шкала оценки |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|-------------|-----------------------------------------|------------|
| полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки                                                                             |                          | 74-76 | C           |                                         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          | 70-73 | C-          | удовлетворительно                       |            |
| «Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | 60-69                    | 67-69 | D+          | удовлетворительно                       | зачтено    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          | 64-66 | D           |                                         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          | 60-63 | D-          |                                         |            |
| «Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному                                       | 50-59                    | 50-59 | E           |                                         |            |
| «Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов,                                                                                                          | 25-49                    | 25-49 | FX          | неудовлетворительно                     | не зачтено |

| Характеристика работы студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Диапазон баллов рейтинга |      | Оценка ECTS | Традиционная (4-уровневая) шкала оценки |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|-------------|-----------------------------------------|--|
| близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий                                                                                                                                                                                                               |                          |      |             |                                         |  |
| «Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий | 0-24                     | 0-24 | F           |                                         |  |

Рейтинг по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация, до 60 баллов) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен, до 40 баллов).

Распределение баллов при итоговой аттестации представлено в таблице 2.

Таблица 2

| Вид итоговой аттестации по дисциплине | Распределение баллов |                     |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------|
|                                       | Работа в семестре    | Итоговая аттестация |
| Экзамен (7 семестр)                   | 60                   | 40                  |

Распределение баллов за работу в семестре представлено в таблице 3.

Таблица 3

| №             | Вид учебной нагрузки | Объем          | Максимальное количество баллов | Минимальное количество баллов |
|---------------|----------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1             | Лекции               | 18 шт. (36 ч.) | 9                              | 0                             |
| 2             | Лабораторные работы  | 4 шт. (18 ч.)  | 21                             | 6                             |
| 3             | Курсовой проект      | 6-этапов       | 30                             | 15                            |
| <b>Итого:</b> |                      |                | <b>60</b>                      |                               |

Минимальное количество баллов для допуска к экзамену - **30,5**

**Курсовой проект:** 0,3 x 100 баллов = **30 баллов**

Для определения рейтинга студента при выполнении курсового проекта используется модульно-рейтинговая система с 15-уровневой шкалой оценок ECTS.

Выполнение курсовой работы делится на этапы. Для выполнения каждого этапа устанавливаются сроки выполнения. За нарушение сроков сдачи этапов начисляются штрафные баллы – по **0,5** балла в неделю. Рейтинг студента, полученный студентом при выполнении проекта, включается в общий рейтинг студента по дисциплине с весовым коэффициентом **0,3**.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы.

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технологическая оснастка»

##### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения (станочные приспособления, вспомогательный инструмент, технологическая оснастка).
2. Классификация технологической оснастки.
3. Приспособления для сборки и контроля.
4. Универсально-сборные приспособления (УСП).
5. Служебное назначение приспособлений. Приспособления, повышающие производительность технологического оборудования. Приспособления, расширяющие технологическую возможность станка.
6. Служебное назначение приспособлений. Приспособления, изменяющие назначения станка. Приспособления, обеспечивающие заданную точность получаемых размеров.
7. Базирование деталей. База. Конструкторская база. Технологическая база. Установочная база. Измерительная база. Черновая база. Чистовая база.
8. Правило шести точек.
9. Сложность конструкции приспособления в зависимости от количества лишения степеней свободы у детали.
10. Установочные элементы приспособлений (плоскость, штыри, пластины, призмы, регулируемые опоры, самоустанавливающиеся опоры, центра, пальцы, оправки).
11. Опоры, зажимы. Примеры условных обозначений опор, зажимов на эскизах технологических карт.
12. Погрешность базирования деталей при установке их в приспособлении.
13. Допустимая погрешность базирования деталей в приспособлении.
14. Установка деталей на плоскость и определение погрешности их базирования.
15. Установка деталей по плоской ступенчатой поверхности.
16. Установка деталей по плоской внутренней поверхности (по пазу).
17. Установка деталей по наружной цилиндрической поверхности и выдерживание размеров ( $h$ ,  $m$ ,  $n$ ).
18. Установка ступенчатой цилиндрической детали на широкую призму.
19. Установка ступенчатой цилиндрической детали на две узкие призмы.
20. Базирование деталей на жёсткие пальцы или оправки с зазором.
21. Базирование деталей на разжимные оправки (цанговые, гидропластовые, с тарельчатыми пружинами).
22. Установка деталей на две плоскости и палец.
23. Расчёт срезанного пальца.
24. Базирование деталей на плоскость и два пальца.
25. Установка деталей в центрах.
26. Зажимные элементы приспособлений. Требования к ним.
27. Направленные и свободные зажимы.
28. Центрирование заготовок в приспособлениях.
29. Классификация зажимов.

30. Плоский клин и его расчёт.
31. Резьбовые зажимы и их расчёт.
32. Эксцентриковые зажимы.
33. Коэффициент надёжного закрепления деталей в приспособлении.
34. Взаимодействие сил резания и сил трения, моментов резания и моментов трения.
35. Расчёт силового замыкания приспособления.
36. Примеры расчёта силового замыкания приспособления (обработка деталей на токарном станке; обработка деталей на сверлильном станке; обработка деталей на фрезерном станке цилиндрической фрезой; обработка деталей на фрезерном станке торцевой фрезой).
37. Элементы приспособлений для направления и координирования режущего инструмента (направляющие втулки; кондукторные втулки).
38. Расчёт приспособления на точность. Расчёт увода сверла в кондукторе.
40. Приспособления для сборки. Служебное назначение.
41. Этапы проектирования приспособления.
42. Исходные данные для проектирования приспособлений.
43. Стандартизация и нормализация узлов, элементов и деталей технологической оснастки.
44. Особенности проектирования приспособлений для сборки.

**Паспорт  
курсового проекта**

по дисциплине «Технологическая оснастка», 7 семестр

**1. Методика оценки.**

В процессе выполнения курсового проекта студенту предлагается спроектировать приспособление для механической обработки поверхности детали в условиях крупносерийного производства, чертеж которой выдается руководителем. В ходе работы студенту необходимо провести обзор аналогов приспособлений, в том числе ознакомиться со специализированными журналами и справочными изданиями.

Объём пояснительной записки - 15-20 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 - 210 x 297 мм. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список использованной литературы (5-7 наименований), оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008. Графическая часть включает в себя разработку сборочного чертежа специального приспособления.

Структура курсового проекта:

1. Выбор оборудования.
2. Выбор режущего инструмента.
3. Расчет режимов и сил резания.
4. Выбор схемы установки и зажима детали.
5. Схема расположения сил резания и сил зажима. Уравнение равновесия детали в одной-двух координатных плоскостях. Расчет силы зажима детали.
6. Описание работы приспособления.
7. Расчет силового замыкания.
8. Расчет на точность.
9. Расчет элемента приспособления на прочность.

Графический материал

1. Чертеж приспособления.

**Этапы выполнения курсового проекта**

**Этап 1. Проектирование операции  
(5 – 6 –я недели)**

1. Анализ чертежа детали.
2. Выбор модели станка для разрабатываемой детали.
3. Выбор схемы установки и зажима детали.
4. Выбор режущего инструмента.
5. Расчет режимов резания (в том числе силы резания и момента).

**Этап 2. Общая компоновка приспособления (7 – 8 –я недели)**

1. Уточнение схемы установки детали и расположения базирующих и зажимных элементов.

2. Изобразить эскиз детали в двух – трех проекциях.
3. Расположить установочные и зажимные элементы.
4. Представить схему расположения сил резания и сил зажима. Составить уравнение равновесия детали в одной-двух координатных плоскостях. Рассчитать силы зажима детали.

### Этап 3. Проработка конструктивных решений (9 – 10 недели)

1. Расположить направляющие элементы (при наличии).
2. Разместить силовой привод приспособления.
3. Спроектировать корпус приспособления, объединяющий все элементы.
4. Разместить все подвижные элементы и передаточные звенья.

### Этап 4. Расчет приспособления (11 – 12 недели)

1. Рассчитать параметры силового привода (диаметр цилиндра, длину хода, расход воздуха, быстрдействие).
2. Рассчитать возможную погрешность обработки в приспособлении.
3. Рассчитать на прочность или устойчивость слабый элемент конструкции.

### Этап 5. (14 – 15 недели)

1. Окончательно оформить сборочный чертеж приспособления, составить спецификацию, сформулировать технические требования на изготовление приспособления.

2. Оформить пояснительную записку с разделами:

- выбор оборудования;
- выбор режущего инструмента;
- расчет режимов и сил резания.
- описание работы приспособления;
- схема расположения сил резания и сил зажима. Уравнение равновесия детали в одной-двух координатных плоскостях;
- расчет усилия зажима детали, выбор силового привода приспособления;
- расчет приспособления на точность;
- расчет слабого элемента приспособления на прочность;

Выполнение курсового проекта делится на этапы. Для выполнения каждого этапа устанавливаются сроки выполнения. За нарушение сроков сдачи этапов начисляются штрафные баллы – по 0,5 балла в неделю. Рейтинг студента, полученный студентом при выполнении проекта, включается в общий рейтинг студента по дисциплине с весовым коэффициентом 0,3.

| № | Вид учебной нагрузки | Объем    | Максимальное количество баллов | Минимальное количество баллов |
|---|----------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------|
| 3 | Курсовой проект      | 6-этапов | 30                             | 15                            |

## 2. Критерии оценки.

Курсовой проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если освоил материал, сдача этапов курсового проекта осуществлялась не в срок, допущенные существенные ошибки в расчетах и при построении чертежа, оценка составляет 15...20 баллов.

Курсовой проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент осуществлял сдачу этапов курсового проекта в срок, но имеются не существенные ошибки в расчетах, графический материал выполнен в соответствии с требованиями, оценка составляет 21...25 баллов.

Курсовой проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент

осуществлял сдачу этапов курсового проекта в срок, выполнил все расчеты без ошибок, графический материал выполнен в соответствии с требованиями, оценка составляет 26-30 баллов.

### 3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

| Оценка              | Сумма баллов за курсовой проект, учитываемая в общем рейтинге | Сумма баллов для простановки результатов аттестации в зачетную книжку |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | 26-30                                                         | 87-100 (A+... B+)                                                     |
| Хорошо              | 21-25                                                         | 73-86 (B...C)                                                         |
| Удовлетворительно   | 15-20                                                         | 50-72 (C-... E)                                                       |
| Неудовлетворительно | 14 и менее                                                    | Менее 50 (FX...F)                                                     |

### 4. Примерный перечень тем курсового проекта.

#### 2. Темы для курсового проектирования

##### 3. Вариант № 1

4. Разработать приспособление для сверления отверстия Ø 8H8.

##### 5. Вариант № 3

6. Разработать приспособление для сверления отверстия Ø 12H8.

##### 7. Вариант № 9

8. Разработать приспособление для фрезерования 4 – х пазов шириной 2 мм.

##### 9. Вариант № 10

10. Разработать приспособление для сверления отверстий под резьбу M3 – 7H.

##### 11. Вариант № 12

12. Разработать приспособление для фрезерования паза шириной 18 мм.

##### 13. Вариант № 13

14. Разработать приспособление для фрезерования трех пазов шириной 6 мм.

##### 15. Вариант № 17

16. Разработать приспособление для сверления отверстия под резьбу M10×1.

##### 17. Вариант № 19

18. Разработать приспособление для фрезерования трех пазов шириной 13 мм.

##### 19. Вариант № 21

20. Разработать приспособление для сверления 4-х отверстий под резьбу M2.

##### 21. Вариант № 22

22. Разработать приспособление для сверления трех отверстий под резьбу M4-7H.

23.

##### 24. Вариант № 24

25. Разработать приспособление для сверления 4-х отверстий Ø 8,4 мм.

##### 26. Вариант № 25

27. Разработать приспособление для обработки отверстия Ø 61H9.

##### 28. Вариант № 28

29. Разработать приспособление для фрезерования паза 6H11.

##### 30. Вариант № 31

31. Разработать приспособление для сверления 4-х отверстий Ø 4,4 мм.

##### 32. Вариант № 8-1

33. Разработать приспособление для фрезерования поверхности, выдерживая размер  $29,5 \pm 0,2$  мм.

##### 34. Вариант № 9-1

35. Разработать приспособление для фрезерования Т-образных пазов.

##### 36. Вариант № 15-1

37. Разработать приспособление для сверления двух отверстий  $\varnothing 10^{+0,03}$  мм.  
**38. Вариант № 21**
39. Разработать приспособление для обработки 4-х отверстий  $\varnothing 17$  мм в корпусе демпфера.  
**40. Вариант № 28-1**
41. Разработать приспособление для обработки отверстий  $\varnothing 18H7$  мм.  
**42. Вариант № 29-1**
43. Разработать приспособление для обработки паза шириной 8 мм  
**44. Вариант № 30-1**
45. Разработать приспособление для обработки паза шириной  $10\pm 0,03$  мм.  
**46. Вариант № 33-1**
47. Разработать приспособление для обработки отверстия  $\varnothing 50^{+0,025}$  мм.  
**48. Вариант № 34**
49. Разработать приспособление для обработки 2-х отверстий  $\varnothing 40^{+0,025}$  мм.  
**50. Вариант № 35**
51. Разработать приспособление для обработки отверстий  $\varnothing 11$  мм.  
**52. Вариант № 36**
53. Разработать приспособление для обработки отверстия под резьбу M20×2,5 мм.  
**54. Вариант № 38**
55. Разработать приспособление для обработки 6-и отверстий  $\varnothing 30H7$  мм.  
**56. Вариант № 40**
57. Разработать приспособление для обработки отверстия  $\varnothing 45^{+0,027}$  мм.  
**58. Вариант № 41**
59. Разработать приспособление для обработки 3-х отверстий  $\varnothing 6$  мм.  
**60. Вариант № 42**
61. Разработать приспособление для обработки отверстия  $\varnothing 16H8$  мм.  
**62. Вариант № 43**
63. Разработать приспособление для обработки отверстия под резьбу M16×1,5 мм.  
**64. Вариант № 44**
65. Разработать приспособление для обработки паза 70×30 мм.  
**66. Вариант № 50**
67. Разработать приспособление для обработки 4-х отверстий  $\varnothing 11$  мм.  
**68. Вариант № 54**
69. Разработать приспособление для обработки отверстия  $\varnothing 24H9$  мм.  
**70. Вариант № 55**
71. Разработать приспособление для обработки 4-х отверстий  $\varnothing 22H12$  мм.

## **5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).**

1. Расчёт приспособления на точность.
2. Расчёт увода сверла в кондукторе.
3. Этапы проектирования приспособления.
4. Исходные данные для проектирования приспособлений.
5. Установка ступенчатой цилиндрической детали на широкую призму.
6. Установка ступенчатой цилиндрической детали на две узкие призмы.
7. Базирование деталей на жёсткие пальцы или оправки с зазором.
8. Базирование деталей на разжимные оправки (цанговые, гидропластовые, с тарельчатыми пружинами).
9. Установка деталей на две плоскости и палец.
10. Расчёт срезанного пальца.
11. Базирование деталей на плоскость и два пальца.
12. Установка деталей в центрах.