

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 21.08.2024 09:46:09

Уникальный идентификатор:

d31c25eab5d6fbb06f59e07e64166c00729e0957e19806677067e961114

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

Лениногорский филиал

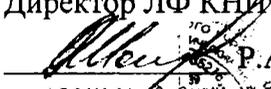
(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра Технологии машиностроения и приборостроения

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

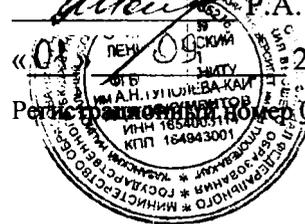
УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

 Р.А. Шамсутдинов

2017 г.

Регистрационный номер 0428.08/17-81



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Технологическая сборочно-сварочная оснастка»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.06.01**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Оборудование и технология сварочного производства**

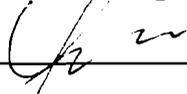
Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая; проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015г. № 957, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработали:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

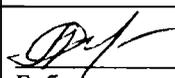
 Ухватов Н.Н.

к.т.н., доцент кафедры информационных технологий 

Павлов О.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н.  Г.С. Горшенин

| Рабочая программа дисциплины (модуля) | Наименование подразделения                | Дата       | № протокола | Подпись  |
|---------------------------------------|---|------------|-------------|--|
| СОГЛАСОВАНА                           | кафедра ТМиП                              | 01.09.2017 | 2           | <br>зав. кафедрой ТМиП<br>Г.С. Горшенин |
| ОДОБРЕНА                              | Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ | 01.09.2017 | 2           | <br>Председатель УМК<br>З.И. Аскарова   |
| СОГЛАСОВАНА                           | Научно-техническая библиотека             | 01.09.2017 |             | <br>Библиотекарь<br>А.Г. Страшнова      |

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является: овладение знаниями и привитие навыков в области проектирования сборочно-сварочной оснастки с целью получения прогрессивных сварных соединений и снижения материальных затрат при изготовлении деталей.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование конструкторско-технологических навыков у студентов в области конструирования, расчёта и технологии изготовления сборочно-сварочной оснастки;
  - изучение конструкций и принципов конструирования приспособлений, применяющихся в сварочном производстве;
- овладение практическими навыками в проектировании оснастки для получения качественных и экономичных сварных соединений.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технологическая сборочно-сварочная оснастка» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-6

**Предшествующие дисциплины:** Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций; Сварочные процессы и оборудование.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Инженерное обеспечение и автоматизация сварочного производства; Проектирование сварочно-сборочной оснастки; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Последующие дисциплины:** Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

**Компетенция:** ПК-8

**Предшествующие дисциплины:** нет.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Экономика; Инженерное обеспечение и автоматизация сварочного производства; Экономика машиностроительного производства.

**Последующие дисциплины:** Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

#### Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

| Виды учебной работы  | Общая трудоемкость |           | семестр    |          |            |          |
|--|--------------------|-----------|------------|----------|------------|----------|
|  | в час.             | в ЗЕТ     | 7          |          | 8          |          |
|  |                    |           | в час.     | в ЗЕТ    | в час.     | в ЗЕТ    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>                              | <b>396</b>         | <b>11</b> | <b>252</b> | <b>7</b> | <b>144</b> | <b>4</b> |
| <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i> | <i>108</i>         | <i>3</i>  | <i>72</i>  | <i>2</i> | <i>36</i>  | <i>1</i> |

|  |            |          |            |          |           |          |
|--|------------|----------|------------|----------|-----------|----------|
| Лекции   | 54         | 1,5      | 36         | 1        | 18        | 0,5      |
| Практические занятия   | 36         | 1        | 18         | 0,5      | 18        | 0,5      |
| Лабораторные работы  | 18         | 0,5      | 18         | 0,5      | –         | –        |
| <i>Самостоятельная работа студента</i>                         | <i>216</i> | <i>6</i> | <i>144</i> | <i>4</i> | <i>72</i> | <i>2</i> |
| Проработка учебного материала                                  | 180        | 5        | 108        | 3        | 72        | 2        |
| Курсовой проект  | –          | –        | –          | –        | –         | –        |
| Курсовая работа  | 36         | 1        | 36         | 1        | –         | –        |
| <i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену)</i> | <i>72</i>  | <i>2</i> | <i>36</i>  | <i>1</i> | <i>36</i> | <i>1</i> |
| Промежуточная аттестация                                       |            |          | Экзамен    |          | Экзамен   |          |

Таблица 16

**Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения**

| Виды учебной работы  | Общая трудоемкость |             | семестр    |             |            |             |
|--|--------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|  | в час.             | в ЗЕТ       | 8          |             | 9          |             |
|  |                    |             | в час.     | в ЗЕТ       | в час.     | в ЗЕТ       |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>                              | <b>396</b>         | <b>11</b>   | <b>288</b> | <b>8</b>    | <b>108</b> | <b>3</b>    |
| <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i> | <i>46</i>          | <i>1,28</i> | <i>32</i>  | <i>0,89</i> | <i>14</i>  | <i>0,39</i> |
| Лекции   | 12                 | 0,33        | 12         | 0,33        |            |             |
| Практические занятия   | 22                 | 0,62        | 8          | 0,23        | 14         | 0,39        |
| Лабораторные работы  | 12                 | 0,33        | 12         | 0,33        |            |             |
| <b>Самостоятельная работа студента</b>                                     | <b>337</b>         | <b>9,36</b> | <b>247</b> | <b>6,86</b> | <b>90</b>  | <b>2,5</b>  |
| Проработка учебного материала  | 285                | 7,92        | 231        | 6,42        | 54         | 1,5         |
| Курсовой проект  | -                  | -           | -          | -           | -          | -           |
| Курсовая работа  | 36                 | 1           | -          | -           | 36         | 1           |
| Контрольная работа   | 16                 | 0,44        | 16         | 0,44        |            |             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену)                    | <i>13</i>          | <i>0,36</i> | <i>9</i>   | <i>0,25</i> | <i>4</i>   | <i>0,11</i> |
| Промежуточная аттестация   |                    |             | Экзамен    |             | Зачет      |             |

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

| Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)   | Уровни освоения составляющих компетенций   |   |  |
|---|--|---|--|
|   | Пороговый  | Продвинутый   | Превосходный   |
| <b>ПК-6 – умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями</b>   |  |   |  |
| <b>Знание (ПК-6З)</b><br><b>знать:</b><br>- методики и средства разработки технологических процессов, проектирования оснастки и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями с применением современных средств автоматизированного проектирования.          | <b>знать:</b><br>методики разработки простых технологических процессов и проектирования технологической оснастки   | <b>знать:</b><br>методики и средства разработки технологических процессов, проектирования технологической оснастки и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями | <b>знать:</b><br>методики разработки технологических процессов, технологической оснастки и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями с применением современных средств автоматизированного проектирования.                    |
| <b>Умение (ПК-6У)</b><br><b>уметь:</b><br>- разрабатывать технологические процессы, проектировать технологическую оснастку и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями с применением современных средств автоматизированного проектирования.             | <b>уметь:</b><br>- разрабатывать простые технологические процессы и проектировать технологическую оснастку   | <b>уметь:</b><br>- разрабатывать технологические процессы, проектировать технологическую оснастку и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями                  | <b>уметь:</b><br>-разрабатывать технологические процессы, проектировать технологическую оснастку и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями с применением современных средств автоматизированного проектирования.            |
| <b>Владение (ПК-6В)</b><br><b>владеть:</b><br>- навыками разработки технологических процессов, проектирования технологической оснастки и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями с применением современных средств автоматизированного проектирования. | <b>владеть:</b><br>-навыками разработки простых технологических процессов и проектирования технологической оснастки                                      | <b>владеть:</b><br>-навыками разработки технологических процессов, проектирования технологической оснастки и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями         | <b>владеть:</b><br>- навыками разработки технологических процессов, проектирования технологической оснастки и средств автоматизации в соответствии с техническими требованиями с применением современных средств автоматизированного проектирования. |
| <b>ПК-8 –умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>   |  |   |  |
| <b>Знание (ПК-8З)</b><br><b>знать:</b><br>- методики предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; технологические процессы машиностроительных производств, критерии оценки эффективности технических систем, принципы выбора                          | <b>знать:</b><br>методики предварительного технического обоснования проектных решений; основные технологические процессы машиностроительных производств, | <b>знать:</b><br>методики предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; технологические процессы машиностроительных  | <b>знать:</b><br>методики предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; технологические процессы машиностроительных производств, критерии оценки эффективности технических систем,  |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| технических оборудования  |  | ых производств, принципы выбора технологического оборудования.   | принципы выбора технических оборудования, информационные технологии   |
| <b>Умение (ПК-8У)</b><br><b>уметь:</b><br>- пользоваться методиками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; разрабатывать с учетом технических требований оснастку для реализации технологических процессов, выбирать технологическое оборудование | <b>уметь:</b><br>пользоваться методиками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; разрабатывать с учетом технических требований простую оснастку | <b>уметь:</b><br>пользоваться методиками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; разрабатывать с учетом технических требований автоматизированную оснастку, выбирать технологическое оборудование | <b>уметь:</b><br>пользоваться методиками технико-экономического обоснования проектных решений; разрабатывать с учетом технических требований автоматизированную оснастку с использованием информационных технологий, выбирать автоматизированное технологическое оборудование |
| <b>Владение (ПК-8В)</b><br><b>владеть:</b><br>- навыками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки с учетом технических требований оснастки, выбора технологического оборудования.  | <b>владеть:</b><br>навыками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки с учетом технических требований оснастки                         | <b>владеть:</b><br>навыками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки с учетом технических требований автоматизированной оснастки, выбора технологического оборудования                  | <b>владеть:</b><br>навыками предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки с учетом технических требований автоматизированной оснастки с использованием информационных технологий, выбора автоматического технологического оборудования    |

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

#### Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

| № п/п             | Наименование раздела и темы  | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |           |         |           | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|-------------------|--|-------------|--|-----------|---------|-----------|------------------|---|
|                   |  |             | лекции   | лаб. раб. | пр.зан. | сам. раб. |                  |   |
| <b>1</b>          | <b>Раздел 1. Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки</b>   |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-1</b>  |   |
| 1.1               | Общие сведения о технологической оснастке  | 20          | 4  | -         | 4       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 1.2               | Требования к сварочной оснастке и приспособлениям  | 16          | 2  | -         | 2       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 1.3               | Проектирование и модернизация приспособлений   | 20          | 2  | 4         | 2       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| <b>2</b>          | <b>Раздел 2. Основные и типовые схемы. Расчет оснастки</b>   |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-2</b>  |   |
| 2.1               | Основные схемы базирования и установочные элементы приспособлений. Погрешности установки                           | 18          | 4  |           | 2       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.2               | Типовые схемы установки (базирования) деталей (заготовок)  | 21          | 2  | 5         | 2       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.3               | Расчет оснасти на точность   | 23          | 4  | 5         | 2       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| <b>3</b>          | <b>Раздел 3. Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений</b>                                       |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-3</b>  |   |
| 2.1               | Силы, воздействующие на детали при сварке. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции               | 18          | 6  |           |         | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.2               | Закрепление деталей. Зажимные механизмы приспособлений   | 22          | 6  | 4         | -       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.3               | Расчёт зажимных сил, устройств и приводов  | 22          | 6  |           | 4       | 12        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| Курсовая работа:  |  | 36          |  |           |         | 36        | ПК-6; ПК-8       | ФОС ПА-3  |
| Экзамен:          |  | 36          |  |           |         |           | ПК-6; ПК-8       | ФОС ПА-1  |
| Всего за семестр: |  | 252         | 36   | 18        | 18      | 144       |                  |   |
| <b>4</b>          | <b>Раздел 4. Конструкции приспособлений, установок и станков</b>   |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-4</b>  |   |
| 4.1               | Элементы приспособлений, установок и станков   | 7           | -  |           | 2       | 5         | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 4.2               | Универсально-сборные приспособления сварочного производства  | 9           |  |           | 2       | 7         | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 4.3               | Вспомогательное механическое оборудование. Сварочные приспособления в механизированных и автоматизированных линиях | 23          | 8  |           | 2       | 13        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |

|                   |  |     |    |    |    |     |                 |                  |
|-------------------|--|-----|----|----|----|-----|-----------------|------------------|
| <b>5</b>          | <b>Раздел 5. Основы системного подхода к проектированию оснастки</b>     |     |    |    |    |     | <b>ФОС ТК-5</b> |                  |
| 5.1               | Автоматизированное проектирование сборочно-сварочных приспособлений      | 21  | 2  |    | 4  | 15  | ПК-6; ПК-8;     | Текущий контроль |
| 5.2               | Выбор материалов приспособлений и расчет оснастки на прочность           | 15  | 4  |    | 3  | 8   | ПК-6; ПК-8;     | Текущий контроль |
| <b>6</b>          | <b>Раздел 6. Изготовление и обслуживание. Информационное обеспечение</b> |     |    |    |    |     | <b>ФОС ТК-6</b> |                  |
| 6.1               | Изготовление и обслуживание оснастки                                     | 24  | 4  |    | 3  | 17  | ПК-6; ПК-8;     | Текущий контроль |
| 6.2               | Информационное обеспечение   | 9   |    |    | 2  | 7   | ПК-6; ПК-8;     | Текущий контроль |
| Экзамен:          |  | 36  |    |    |    |     | ПК-6; ПК-8      | ФОС ПА-2         |
| Всего за семестр: |  | 144 | 18 |    | 18 | 72  |                 |                  |
| ИТОГО:            |  | 396 | 54 | 18 | 36 | 216 |                 |                  |

Таблица 3б

**Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)**

| № п/п    | Наименование раздела и темы  | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |           |         |           | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|----------|--|-------------|--|-----------|---------|-----------|------------------|---|
|          |  |             | лекции   | лаб. раб. | пр.зан. | сам. раб. |                  |   |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки</b>                           |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-1</b>  |   |
| 1.1      | Общие сведения о технологической оснастке  | 28          | 2  | -         | -       | 26        | ПК-6; ПК-8       | Текущий контроль  |
| 1.2      | Требования к сварочной оснастке и приспособлениям  | 27          | 1  | -         | -       | 26        | ПК-6; ПК-8       | Текущий контроль  |
| 1.3      | Проектирование и модернизация приспособлений   | 32          | 1  | 4         | 2       | 25        | ПК-6; ПК-8       | Текущий контроль  |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Основные и типовые схемы. Расчет оснастки</b>   |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-2</b>  |   |
| 2.1      | Основные схемы базирования и установочные элементы приспособлений. Погрешности установки             | 29          | 2  |           | 2       | 25        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.2      | Типовые схемы установки (базирования) деталей (заготовок)  | 28          | 1  | 2         | -       | 25        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.3      | Расчет оснастки на точность  | 32          | 1  | 3         | 2       | 26        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений</b>                         |             |  |           |         |           | <b>ФОС ТК-3</b>  |   |
| 3.1      | Силы, воздействующие на детали при сварке. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции | 28          | 2  |           |         | 26        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 3.2      | Закрепление деталей. Зажимные механизмы приспособлений   | 30          | 1  | 3         | -       | 26        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 3.3      | Расчёт зажимных сил, устройств и приводов  | 29          | 1  |           | 2       | 26        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |

|                    |  |           |           |           |            |            |                  |
|--------------------|--|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------------|
| Контрольная работа | 16   |           |           |           | 16         | ПК-6; ПК-8 |                  |
| Экзамен:           | 9  | -         | -         | -         |            | ПК-6; ПК-8 | ФОС ПА-1         |
| Всего за семестр:  | 288  | 12        | 12        | 8         | 247        |            |                  |
| <b>4</b>           | <b>Раздел 4. Конструкции приспособлений, установок и станков</b>   |           |           |           |            |            | <b>ФОС ТК-4</b>  |
| 4.1                | Элементы приспособлений, установок и станков   | 10        |           | 2         | 7          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| 4.2                | Универсально-сборные приспособления сварочного производства  | 10        |           | 2         | 7          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| 4.3                | Вспомогательное механическое оборудование. Сварочные приспособления в механизированных и автоматизированных линиях | 10        |           | 2         | 8          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| <b>5</b>           | <b>Раздел 5. Основы системного подхода к проектированию оснастки</b>   |           |           |           |            |            | <b>ФОС ТК-5</b>  |
| 4.1                | Автоматизированное проектирование сборочно-сварочных приспособлений  | 11        |           | 2         | 8          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| 4.2                | Выбор материалов приспособлений и расчет оснастки на прочность   | 11        |           | 2         | 8          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| <b>6</b>           | <b>Раздел 6. Изготовление и обслуживание. Информационное обеспечение</b>   |           |           |           |            |            | <b>ФОС ТК-6</b>  |
| 6.1                | Изготовление и обслуживание оснастки   | 10        |           | 2         | 8          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| 6.2                | Информационное обеспечение   | 10        |           | 2         | 8          | ПК-6; ПК-8 | Текущий контроль |
| Курсовая работа:   | 36   | -         | -         | -         | 36         | ПК-6; ПК-8 | <b>ФОС ПА-2</b>  |
| Зачет:             | 4  |           |           |           |            |            |                  |
| Всего за семестр:  | 108  |           |           | 14        | 90         |            |                  |
| <b>ИТОГО:</b>      | <b>396</b>   | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>22</b> | <b>337</b> |            |                  |

Таблица 4

### Матрица компетенций по разделам РП

| Наименование раздела (тема)  | Формируемые компетенции (составляющие компетенций) |       |       |       |       |       |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | ПК-6   |       |       | ПК-8  |       |       |
|  | ПК-6З  | ПК-6У | ПК-6В | ПК-8З | ПК-8У | ПК-8В |
| <b>Раздел 1. Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки</b>                           |  |       |       |       |       |       |
| Общие сведения о технологической оснастке  | +  |       | +     | +     |       | +     |
| Требования к сварочной оснастке и приспособлениям  | +  | +     | +     | +     | +     | +     |
| Проектирование и модернизация приспособлений   | +  | +     | +     | +     | +     |       |
| <b>Раздел 2. Основные и типовые схемы. Расчет оснастки</b>   |  |       |       |       |       |       |
| Основные схемы базирования и установочные элементы приспособлений. Погрешности установки             | +  | +     | +     | +     |       | +     |
| Типовые схемы установки (базирования) деталей (заготовок)  | +  | +     | +     | +     |       | +     |
| Расчет оснастки на точность  | +  | +     |       | +     | +     |       |
| <b>Раздел 3. Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений</b>                         |  |       |       |       |       |       |
| Силы, воздействующие на детали при сварке. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции | +  | +     |       | +     |       | +     |
| Закрепление деталей. Зажимные механизмы приспособлений   | +  |       | +     | +     | +     | +     |
| Расчёт зажимных сил, устройств и приводов  | +  | +     | +     | +     | +     | +     |

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <b>Раздел 4. Конструкции приспособлений, установок и станков</b>   |   |   |   |   |   |   |
| Элементы приспособлений, установок и станков   | + | + |   | + | + |   |
| Универсально-сборные приспособления сварочного производства  | + | + | + | + | + | + |
| Вспомогательное механическое оборудование. Сварочные приспособления в механизированных и автоматизированных линиях | + |   | + | + | + |   |
| <b>Раздел 5. Основы системного подхода к проектированию оснастки</b>   |   |   |   |   |   |   |
| Автоматизированное проектирование сборочно-сварочных приспособлений  | + | + | + | + | + | + |
| Выбор материалов приспособлений и расчет оснастки на прочность   | + | + | + | + | + | + |
| <b>Раздел 6. Изготовление и обслуживание. Информационное обеспечение</b>   |   |   |   |   |   |   |
| Изготовление и обслуживание оснастки   | + | + | + | + | + | + |
| Информационное обеспечение   | + | + | + | + | + | + |

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки

#### Тема 1.1. Общие сведения о технологической оснастке

Литература: [1], [2].

Введение. Комплексная механизация и автоматизация производства как предпосылка создания сборочно-сварочных приспособлений.

Классификация приспособлений по: назначению (станочные, сборочные, сборочно-сварочные, контрольные и др.); компоновке; степени универсальности (универсально-наладочные, универсально-безналадочные, сборно-разборные и др.). Экономические предпосылки для использования приспособлений в различных типах производства (единичное, мелкосерийное, среднесерийное, массовое). Приспособления, стенды, вспомогательное оборудование, инструмент. Выбор заготовительного, сборочно-сварочного и контрольно-измерительного оборудования.

Примеры применения оснастки в сварочном производстве

#### Тема 1.2. Требования к сборочно-сварочной оснастке и приспособлениям

Литература: [1]; [2].

Требования к оснастке. Структура и назначение элементов оснастки. Требования к сварочным приспособлениям. Основные элементы приспособлений: их назначение и основные требования к ним, их функциональное назначение.

Выбор сварочных приспособлений

#### Тема 1.3. Проектирование и модернизация приспособлений

Литература: [1]; [2].

Порядок проектирования приспособлений. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Служебное назначение приспособлений. Технические требования на приспособления. Исходные данные для проектирования. Анализ исходных данных. Техническое задание на проектирование приспособления. Техничко-экономическое обоснование выбора оптимального варианта приспособления. Методика проектирования приспособлений. Технический проект. Оформление сборочного чертежа.

Изучение чертежей и технических условий на сварную конструкцию. Разработка технологического процесса изготовления изделия. Анализ производственной программы выпуска изделий. Формулирование служебного назначения приспособления. Расчёты и разработка общего вида приспособлений. Определение технических требований на приспособление. Техничко-экономическое обоснование при выборе приспособлений

### Раздел 2. Основные и типовые схемы. Расчет оснастки

#### Тема 2.1. Основные схемы базирования и установочные элементы приспособлений. Погрешности установки

Литература: [1]; [2]

Принципы установки заготовок в приспособлениях. Правило шести точек. Базирование: термины и определения; классификация баз по назначению, лишаемым

степеням свободы, характеру проявления. Опорные элементы. Выбор баз. Погрешности, связанные с выбором баз. Способы базирования деталей с главной базой, имеющей форму плоскости. Установочные детали (постели, опорные пластины и штыри, упоры, шаблоны, неподвижные, подвижные, плавающие и регулируемые) и их выбор. Способы базирования деталей с главной базой, имеющей форму наружной цилиндрической поверхности. Установочные детали (призмы, полувтулки, самоцентрирующие устройства, установочные конусы) и их выбор. Способы базирования деталей с главной базой, имеющей форму цилиндрического отверстия. Установочные детали (цилиндрические оправки (пальцы), коническая поверхность с малой конусностью, самоцентрирующие устройства) и их выбор. Нормализация и стандартизация различных видов установочных элементов. Правило базирования деталей и изделий группой баз. Схемы базирования (главной базой, группой баз) и схемы закрепления. Разработка принципиальной схемы приспособления.

Условные обозначения баз и зажимов. Установочные приспособления.

Ориентирующие устройства

### **Тема 2.2. Типовые схемы установки (базирования) деталей (заготовок)**

Литература: [1]; [2].

Установка на плоские технологические базы. Установка на внешнюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную к её оси плоскость. Установка на внешние цилиндрические поверхности с пересекающимися осями. Установка на внутреннюю цилиндрическую поверхность и перпендикулярную к её оси плоскость. Установка на два цилиндрических отверстия с параллельными осями и перпендикулярную к ним плоскость. Установка на внутренние цилиндрические поверхности с пересекающимися (перекрещивающимися) осями, установка на центровые гнёзда и конические фаски, установка по зубчатым поверхностям

### **Тема 2.3. Расчёт оснасти на точность**

Литература: [1]; [2].

Условия точности и структура возникающих погрешностей. Погрешность закрепления. Погрешность положения детали (заготовки). Выбор расчётных параметров. Общая методика расчёта оснастки. Расчётные факторы и выбор их значений. Расчет на точность приспособления методами полной и неполной взаимозаменяемости, максимума - минимума. Пример расчёта приспособления на точность.

## **Раздел 3. Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений**

**Тема 3.1. Силы, действующие на детали при сварке. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции**

Литература: [1]; [2].

Деформации и напряжения сварных конструкций. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции. Требования, предъявляемые к месту приложения сил зажима и их направлению для обеспечения минимальной погрешности закрепления заготовки (детали). Определение жесткости (податливости) различных типов зажимных и опорных элементов. Ограничения сил закрепления.

Примеры расчета сил зажима для типовых схем закрепления заготовки.

Усадочные силы и изменения размеров собранной и сваренной конструкции. Расчет требуемых сил закрепления

### **Тема 3.2. Закрепление деталей. Зажимные механизмы приспособлений**

Литература: [1]; [2]

Правила закрепления деталей. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам, их классификация. Элементарные зажимные устройства приспособлений (винтовые, клиновые, пружинные, эксцентриковые, вакуумные, электромагнитные и магнитные): требования, конструкция. Классификация и функции силовых приводов зажимных устройств оснастки и приспособлений. Пневматические, гидравлические и электромеханические приводы зажимных устройств. Комбинированные зажимные устройства

### **Тема 3.3. Расчёт зажимных сил, устройств и приводов**

Литература: [1]; [2]

Принципы расчёта зажимных сил и выбор значений расчётных факторов. Расчёт зажимных сил. Определение усилий прижатия различных деталей в решётчатых, рамных и других конструкциях. Выбор и расчёт зажимных устройств (винтовых, клиновых, рычажных, эксцентриковых, цанговых, разжимных оправок). Выбор и расчёт приводов (пневматических, вакуумных, гидравлических, пневмогидравлических, электромагнитных и магнитных, электромеханических). Анализ оснастки, её описание и силовой расчёт.

Расчет параметров пневматических, гидравлических, вакуумных, электромеханических и других видов зажимных механизмов

#### **Раздел 4. Конструкции приспособлений, установок и станков**

##### **Тема 4.1. Элементы приспособлений, установок и станков**

Литература: [1]; [2].

Корпусы приспособлений. Виды корпусов и классификация (литые, сварные, сборочные и т.д.). Требования, предъявляемые к корпусам. Нормализация корпусов. Способы установки и крепления корпусов на различных станках. Примеры расчета несущих элементов корпуса на прочность и жесткость. Зажимные элементы приспособлений.

Вспомогательные детали, устройства и механизмы приспособлений. Делительные, токоподводящие и др. устройства и вспомогательные элементы. Поворотные и подъёмно-поворотные механизмы.

Переносные приспособления. Сборочно-сварочные стенды и кондукторы. Приспособления в сварочных установках и станках. Контрольные приспособления. Грузозахватные приспособления

##### **Тема 4.2. Универсально-сборные приспособления сварочного производства**

Литература: [1]; [2].

Классификация, назначение, характеристики. Принципы унификации, стандартизации и агрегатирования. Модульный принцип построения приспособлений и оснастки.

##### **Тема 4.3. Вспомогательное механическое оборудование. Сварочные приспособления в механизированных и автоматизированных линиях**

Литература: [1]; [2].

Поворотные столы, роликовые стенды, кантователи, вращатели, позиционеры, манипуляторы. Конструкция и работа оборудования для подвески и перемещения сварочных аппаратов. Схемы.

Требования к приспособлениям для механизированных и автоматизированных производств. Механизмы питания. Механизированные и автоматизированные линии сборки и сварки. Промышленные роботы. Приспособления в роботизированных производствах. Пути совершенствования приспособлений.

Кантователи, манипуляторы, вращатели

#### **Раздел 5. Основы системного подхода к проектированию оснастки**

##### **Тема 5.1. Автоматизированное проектирование сборочно-сварочных приспособлений**

Литература: [1]; [2].

Принципы проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Элементы, конструктивные узлы и механизмы сборочно-сварочных приспособлений. Технология автоматизированного проектирования приспособлений.

Перспективы компьютеризации инженерного труда при проектировании сборочно-сварочных приспособлений

##### **Тема 5.2. Выбор материалов приспособлений и расчёт оснастки на прочность**

Литература: [1]; [2]

Выбор конструкционных материалов деталей оснастки. Используемые покрытия для деталей и их химико-термическая обработка. Расчёт деталей на прочность

#### **Раздел 6. Изготовление и облуживание. Информационное обеспечение**

##### **Тема 6.1. Изготовление и обслуживание оснастки**

Литература: [1]; [2]

Организация производства и эксплуатации приспособлений. Особенности изготовле-

ния оснастки. Расчёт экономической эффективности применения приспособлений. Приёмка, техническое обслуживание и ремонт приспособлений, оснастки и оборудования. Требования эргономики и охраны труда.

### Тема 6.2. Информационное обеспечение

Нормативные документы, интернет ресурсы

Отечественные и зарубежные нормативные и справочные документы, регламентирующие проектирование и расчет сборочно-сварочных приспособлений. Использование информационных и экспертных систем технологической поддержки проектирования и расчета сборочно-сварочных приспособлений

### Лабораторный практикум

Таблица 5.

#### Лабораторный практикум

| № п/п | № темы | Наименование лабораторных работ                                  | Трудоемкость (час.) |
|-------|--------|--|---------------------|
| 1     | 1.3.   | Разработка технического задания на проектирование приспособления | 4                   |
| 2     | 2.2.   | Разработка схем контроля   | 5                   |
| 3     | 2.3.   | Расчёт и реализация схем базирования при                         | 5                   |
| 4     | 3.2.   | Выбор системы приспособлений                                     | 4                   |

### 2.3. Курсовой проект/ курсовая работа

Основной целью курсовой работы является формирование у студентов навыков самостоятельного решения задач при разработке принципиальной схемы сборочно-сварочной технологической оснастки на базе знаний, полученных при изучении дисциплины «Технологическая сборочно-сварочная оснастка», а также общетехнических и специальных дисциплин, технической литературы, нормативных документов, ГОСТов и других справочных материалов.

При выполнении курсовой работы должны быть освоены следующие компетенции: ПК-6, ПК-8.

Работу выполнять в соответствии с методическими указаниями на разработку принципиальной схемы сборочно-сварочной технологической оснастки.

Типовые темы курсовых работ «Рассчитать и разработать принципиальную схему приспособления для сборки и сварки (только для сборки или только сварки) сварного изделия (название изделия)». Чертежи изделий выдаются преподавателем.

## РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 6

**Фонд оценочных средств текущего контроля**

| № п/п | Наименование раздела (модуля)                               | Вид оценочных | Примечание  |
|-------|---|---------------|---|
| 1     | 2   | 3             | 4   |
| 1     | Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки   | ФОС ТК-1      | Выполнение и защита лабораторной работы. Опрос текущего контроля (ФОС ТК-1) |
| 2     | Основные и типовые схемы. Расчет оснастки                   | ФОС ТК-2      | Выполнение и защита лабораторной работы. Опрос текущего контроля (ФОС ТК-2) |
| 3     | Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений | ФОС ТК-3      | Выполнение и защита лабораторной работы. Опрос текущего контроля (ФОС ТК-3) |
| 4     | Конструкции приспособлений, установок и станков             | ФОС ТК-4      | Опрос текущего контроля. Тестирование (ФОС ТК-4)                            |
| 5     | Основы системного подхода к проектированию оснастки         | ФОС ТК-5      | Опрос текущего контроля (ФОС ТК-5)  |
| 6     | Изготовление и облуживание. Информационное обеспечение      | ФОС ТК-6      | Опрос текущего контроля. Тестирование (ФОС ТК-6)                            |

### Пример вопросов для проведения текущего контроля знаний

1. Сформулируйте назначение, перечислите разновидности, опишите структуру и особенности, применяемой в сварочном производстве технологической оснастки.
2. Как влияет применение приспособлений на производительность и качество сборки, сварки и контроля?
3. Как классифицируются приспособления по назначению?
4. Как классифицируются приспособления по компоновке и универсальности?
5. Какие есть экономические предпосылки для использования приспособлений в различных типах производства?
6. Как выбрать заготовительное оборудование?
7. Как выбрать сборочно-сварочное оборудование?
8. Как выбрать контрольно-измерительное оборудование?
9. Какое оборудование является вспомогательным?

### 3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

### Пример тестовых вопросов (первый этап ФОС ПА-2):

<br> Как происходит ориентирование заготовок и деталей в приспособлениях?

1. Ориентирование заготовок и деталей в приспособлениях происходит за счёт ручной установки их базовых поверхностей на установочные элементы.

2. \* Ориентирование заготовок и деталей в приспособлениях происходит автоматически за счёт контактирования их базовых поверхностей с установочными элементами.

3. Ориентирование заготовок и деталей в приспособлениях происходит за счёт тщательной выверки их базовых поверхностей на установочных элементах.

4. Ориентирование заготовок и деталей в приспособлениях происходит автоматически за счёт контактирования их базовых поверхностей с установочными элементами с необходимой корректировкой в отдельных случаях.

<br> Как классифицируют приспособления по степени специализации?

1. Специальные, предназначенные для выполнения одной определенной операции при изготовлении конкретных узлов в условиях серийного и массового производства.

2. Переналаживаемые (групповые), служащие для выполнения данной операции для группы однотипных изделий, близких по конструктивно-технологическим параметрам в условиях мелкосерийного производства.

3. Универсальные, предназначенные для выполнения сборочно-сварочных операций в условиях единичного и мелкосерийного производства.

4. Ответы 1 и 3.

5. \*Ответы 1-3.

<br> Установочные элементы (опоры) служат для ...

1. установки — базирования заготовок, деталей, сборочных единиц в пространстве при обработке, сборке и контроле.

2. \*ориентации — базирования заготовок, деталей, сборочных единиц в пространстве при обработке, сборке и контроле.

3. опирания — базирования заготовок, деталей, сборочных единиц в пространстве при обработке, сборке и контроле.

4. установки — базирования и закрепления заготовок, деталей, сборочных единиц в пространстве при обработке, сборке и контроле.

<br> Опоры могут быть ...

1. \* Неподвижными и подвижными.

2. \*Плавающими и регулируемыми.

3. Качающимися и стационарными.

4. Неподвижными и качающимися.

<br> В каких случаях используются при базировании точечные опоры со сферической, плоской и рифленой рабочими поверхностями?

1. При базировании заготовок по плоским поверхностям при обработанных базах.

2. \*При базировании заготовок по плоским поверхностям при необработанных базах.

3. При базировании заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям при обработанных базах.

4. При базировании заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям при необработанных базах.

### **Пример вопросов для сдачи экзамена (ФОС ПА-2):**

1. Корпусы приспособлений. Виды корпусов и классификация (литые, сварные, сборочные и т.д.).

2. Требования, предъявляемые к корпусам. Нормализация корпусов.

3. Примеры расчета несущих элементов корпуса на прочность и жесткость.

4. Зажимные элементы приспособлений.

5. Вспомогательные детали, устройства и механизмы приспособлений. Делительные, токоподводящие и др. устройства и вспомогательные элементы.

6. Вспомогательные детали приспособлений.
7. Устройства и механизмы приспособлений. Поворотные и подъемно-поворотные механизмы.
8. Универсально-сборные приспособления сварочного производства;
9. Переносные приспособления.
10. Сборочно-сварочные стенды и кондукторы.
11. Приспособления в сварочных установках и станках.
12. Контрольные приспособления.
13. Грузозахватные приспособления.
14. Требования к приспособлениям для механизированных и автоматизированных линий.
15. Приспособления в механизированных и автоматизированных линиях.

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проводится экзамен (зачет) в виде письменного задания, состоящего из двух этапов.

**Первый этап** проводится в виде тестирования/опроса с целью оценить **пороговый уровень** освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого уровня** усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на экзаменационные вопросы.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 7

**Система оценки промежуточной аттестации**

| Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций | Выражение в баллах: | Словесное выражение |
|---|---------------------|---------------------|
| Освоен <b>превосходный</b> уровень усвоения компетенций     | от 86 до 100        | Отлично             |
| Освоен <b>продвинутый</b> уровень усвоения компетенций      | от 71 до 85         | Хорошо              |
| Освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций        | от 51 до 70         | Удовлетворительно   |
| <b>Не освоен пороговый</b> уровень усвоения компетенций     | до 51               | Неудовлетворительно |

## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **4.1.1. Основная литература:**

1. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2013. - 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5859/#1>
2. Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/628/#1>

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

1. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. В 8-ми т. Т.1,2,3,4,5,6,7,8: учебное пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2010.
2. Оборудование и оснастка промышленного предприятия. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.П., Крыленко А.В. – Электрон. дан. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. 235 с.. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542473>
3. Технология изготовления сварных конструкций. [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Овчинников – Электрон. дан. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 208 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503310#>

#### **4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2013. 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5859/#1>
2. Электронный курс «Технологическая сборочно-сварочная оснастка» в структуре электронного университета (Black Board)  
Режим доступа:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=294521\\_1&course\\_id=14194\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=294521_1&course_id=14194_1)

#### **4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и лабораторных работ, разработкой конспекта по темам самостоятельной работы. Прочтение будущей лекции по электронному конспекту лекций, ознакомление с будущей темой лабораторного практикума, т.е. работа на «опережение» будет способствовать концентрации внимания студента на главных аспектах текущей темы, более глубокому запоминанию теоретического материала. Активное участие студента в проведении лабораторной работы будет способствовать освоению практических навыков разработки технологических процессов.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе.

Перед решением практических задач необходимо повторить теоретический материал по данной теме. Следует научиться правильно отвечать на контрольные вопросы, предлагаемые по каждой теме.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения индивидуальных заданий работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от рассмотрения решений аналогичных на занятиях.

При подготовке к контрольным работам и рубежному контролю в виде тестов, зачетов и экзаменов помимо решения типовых задач следует также проделать

самостоятельно все выкладки, которые были продемонстрированы на лекциях для обоснования полученных теоретических результатов. Только таким путем можно понять в полном объеме изучаемые методы решения практических задач.

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы раскрыть основные теоретические положения, связанные со знанием основных методологических и теоретических основ дисциплины, роли дисциплины в будущей профессиональной деятельности и общекультурном развитии. Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание на выработку умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра.

Следует добиваться исправления студентом всех ошибок, допущенных студентом при выполнении индивидуальных заданий и контрольных работ. На допущенные ошибки необходимо указать студенту при личной встрече с преподавателем, разъяснить существо ошибки и вернуть задания для доработки и исправления ошибок. Только таким путем можно добиться полного понимания методов решения практических задач, соответствующих формируемым компетенциям.

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподаваемого на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах.

### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

- [e-library.kai.ru](http://e-library.kai.ru) – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- [e.lanbook.ru](http://e.lanbook.ru) - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znaniyum.com>

#### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

Не требуется

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Apache OpenOffice,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM,
- Техэксперт.

### **4.3 Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области технологической оснастки, технологических приспособлений и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области преподаваемой дисциплины.

#### **4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей:**

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению технологии машиностроения, сборочно-сварочной оснастки, выполненных в течение трех последних лет.

#### **4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области преподаваемой дисциплины на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

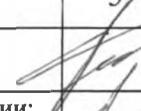
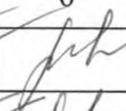
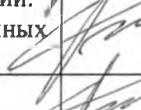
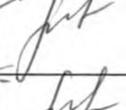
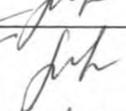
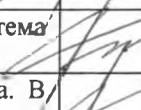
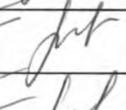
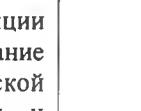
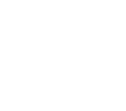
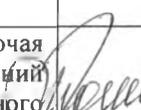
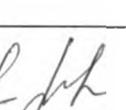
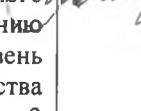
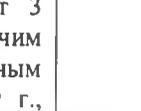
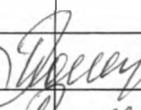
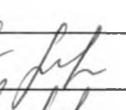
Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области сварочно-сборочной оснастки, либо в области педагогики.



|     |  |   |                      |
|-----|--|---|----------------------|
|     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- столы компьютерные;</li> <li>- столы учебные, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul> | 15<br>8:28<br>1<br>1 |
| 1-6 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К. 212) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>                                | 15:30<br>1<br>1      |
| 4-6 | Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (Л. 208)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- набор чертежных измерительных инструментов;</li> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- учебно-наглядные пособия.</li> </ul>          | 15:30<br>1           |
| 1-6 | Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер;</li> <li>- ЖК монитор 19";</li> <li>- столы компьютерные;</li> <li>- учебные столы, стулья.</li> </ul>                           | 9<br>9<br>9<br>8:25  |

## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений  | «Согласовано»<br>Зав. кафедрой  | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>филиала  |
|-------|------------------------------|-------------------------|---|---|---|
| 1     | 2                            | 3                       | 4   | 5   | 6   |
| 1.    | 4.2.3                        | 25.10.17                | Добавить:<br>- NXAcademicBundle   |    |    |
| 2.    | титульный лист               | 09.01.18                | Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий  |    |    |
| 3.    | 4.2.3                        | 30.01.18                | Добавить:<br>- Справочник конструктора ASKON.   |    |    |
| 4.    | 4.2.3                        | 20.02.18                | Добавить:<br>- автоматизированная система проектирования Компас-3D  |   |   |
| 5.    | 4.2.1                        | 01.10.2018              | Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»   |  |  |
| 6.    | титульный лист               | 31.01.2019              | Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»                             |  |  |
| 7.    | Стр.2                        | 01.07.2019              | Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6. |  |  |
| 8.    | 1.4                          | 01.07.2019              | Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1  |  |  |
| 9.    | 2.1                          | 01.07.2019              | Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2  |  |  |
| 10.   | 4.2.1                        | 04.09.2019              | Исключить:<br>ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс   |  |  |

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

| Семестр      | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час | Виды учебной работы   |                     |                      |  |  |  |   |                              |                              |  |                                       |                                |
|--------------|--|---|---------------------|----------------------|--|--|--|---|------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
|              |  | <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i> |                     |                      |  |  | <i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i> |   |                              |                              |  |                                       |                                |
|              |  | Лекции  | Лабораторные работы | Практические занятия | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом   | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка) | Курсовой проект (подготовка) | Проработка учебного материала (самоподготовка) | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 7            | 73Е/252  | 16  | 16                  | 16                   | 1,5                                    | -                                      | 2  | 0,3   | 34,5                         | -                            | 132  | 33,7                                  | экзамен, курсовая работа       |
| 8            | 43Е/144  | 16  | -                   | 16                   | -                                      | -                                      | 2  | 0,3   | -                            | -                            | 76   | 33,7                                  | экзамен                        |
| <b>Итого</b> | <b>11 ЗЕ/396</b>                                 | <b>32</b>   | <b>16</b>           | <b>32</b>            | <b>1,5</b>                             | <b>-</b>                               | <b>4</b>   | <b>0,6</b>                                    | <b>34,5</b>                  | <b>-</b>                     | <b>208</b>                                     | <b>67,4</b>                           |                                |

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

| Семестр      | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час | Виды учебной работы   |                     |                      |  |  |  |   |                              |                              |  |                                       |                                |
|--------------|--|---|---------------------|----------------------|--|--|--|---|------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
|              |  | <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i> |                     |                      |  |  | <i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i> |   |                              |                              |  |                                       |                                |
|              |  | Лекции  | Лабораторные работы | Практические занятия | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом   | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка) | Курсовой проект (подготовка) | Проработка учебного материала (самоподготовка) | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 8            | 83Е/288  | 12  | 8                   | 8                    | -                                      | -                                      | 2  | 0,3   | -                            | -                            | 251  | 6,7                                   | экзамен                        |
| 9            | 33Е/108  | 4   | -                   | 12                   | 1,5                                    | -                                      | 2  | 0,3   | 34,5                         | -                            | 47   | 6,7                                   | экзамен, курсовая работа       |
| <b>Итого</b> | <b>11 ЗЕ/396</b>                                 | <b>16</b>   | <b>8</b>            | <b>20</b>            | <b>1,5</b>                             | <b>-</b>                               | <b>4</b>   | <b>0,6</b>                                    | <b>34,5</b>                  | <b>-</b>                     | <b>285</b>                                     | <b>13,4</b>                           |                                |

**Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)**

| № п/п  | Наименование раздела и темы  | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |           |           |              | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|--|--|-------------|--|-----------|-----------|--------------|------------------|---|
|  |  |             | лекции   | лаб. раб. | пр.зан.   | сам. раб.    |                  |   |
| <b>7 семестр</b>   |  |             |  |           |           |              |                  |   |
| <b>1</b>   | <b>Раздел 1. Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки</b>                           |             |  |           |           |              | <b>ФОС ТК-1</b>  |   |
| 1.1  | Общие сведения о технологической оснастке  | 20          | 2  | -         | 2         | 16           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 1.2  | Требования к сварочной оснастке и приспособлениям  | 16          | 2  | -         | 2         | 12           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 1.3  | Проектирование и модернизация приспособлений   | 20          | 2  | 4         | 2         | 12           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| <b>2</b>   | <b>Раздел 2. Основные и типовые схемы. Расчет оснастки</b>   |             |  |           |           |              | <b>ФОС ТК-2</b>  |   |
| 2.1  | Основные схемы базирования и установочные элементы приспособлений. Погрешности установки             | 18          | 2  |           | 2         | 14           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.2  | Типовые схемы установки (базирования) деталей (заготовок)  | 21          | 2  | 4         | 2         | 13           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.3  | Расчет оснастки на точность  | 23          | 2  | 4         | 2         | 15           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| <b>3</b>   | <b>Раздел 3. Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений</b>                         |             |  |           |           |              | <b>ФОС ТК-3</b>  |   |
| 3.1  | Силы, воздействующие на детали при сварке. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции | 18          | 2  |           |           | 16           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 3.2  | Закрепление деталей. Зажимные механизмы приспособлений   | 22          | 1  | 4         | -         | 17           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 3.3  | Расчёт зажимных сил, устройств и приводов  | 22          | 1  |           | 4         | 17           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| Курсовая работа  |  | 34,5        |  |           |           | 34,5         | ПК-6; ПК-8       | ФОС ПА-3  |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                    |  | 33,7        |  |           |           | 33,7         | ПК-6; ПК-8       | ФОС ПА-1  |
| Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа) |  | 3,8         |  |           |           |              | ПК-6; ПК-8       | ФОС ПА-1<br>ФОС ПА-3  |
| <b>Всего за семестр:</b>   |  | <b>252</b>  | <b>16</b>  | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>200,2</b> |                  |   |
| <b>8 семестр</b>   |  |             |  |           |           |              |                  |   |
| <b>4</b>   | <b>Раздел 4. Конструкции приспособлений, установок и станков</b>                                     |             |  |           |           |              | <b>ФОС ТК-4</b>  |   |
| 4.1  | Элементы приспособлений, установок и станков   | 7           | -  |           | 2         | 5            | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 4.2  | Универсально-сборные приспособления сварочного производства  | 9           |  |           | 2         | 7            | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 4.3  | Вспомогательное механическое оборудование. Сварочные приспособления в                                | 23          | 6  |           | 2         | 15           | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |

|          |  |            |           |           |           |              |             |                  |
|----------|--|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------|------------------|
|          | механизированных и автоматизированных линиях                             |            |           |           |           |              |             |                  |
| <b>5</b> | <b>Раздел 5. Основы системного подхода к проектированию оснастки</b>     |            |           |           |           |              |             | <b>ФОС ТК-5</b>  |
| 5.1      | Автоматизированное проектирование сборочно-сварочных приспособлений      | 21         | 2         |           | 4         | 15           | ПК-6; ПК-8; | Текущий контроль |
| 5.2      | Выбор материалов приспособлений и расчет оснастки на прочность           | 15         | 4         |           | 2         | 9            | ПК-6; ПК-8; | Текущий контроль |
| <b>6</b> | <b>Раздел 6. Изготовление и обслуживание. Информационное обеспечение</b> |            |           |           |           |              |             | <b>ФОС ТК-6</b>  |
| 6.1      | Изготовление и обслуживание оснастки                                     | 24         | 4         |           | 2         | 18           | ПК-6; ПК-8; | Текущий контроль |
| 6.2      | Информационное обеспечение   | 9          |           |           | 2         | 7            | ПК-6; ПК-8; | Текущий контроль |
|          | Подготовка к промежуточной аттестации                                    | 33,7       |           |           |           | 33,7         | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-2         |
|          | Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)                  | 2,3        |           |           |           |              | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-2         |
|          | Всего за семестр:  | 144        | 16        |           | 16        | 109,7        |             |                  |
|          | <b>ИТОГО:</b>  | <b>396</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>309,9</b> |             |                  |

Таблица 36

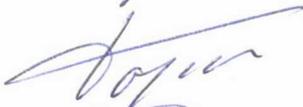
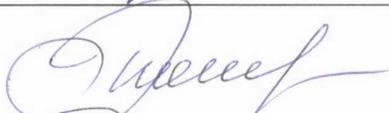
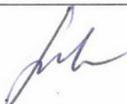
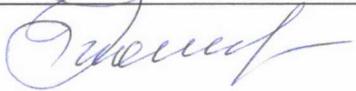
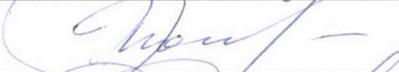
**Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)**

| № п/п     | Наименование раздела и темы  | Всего часов | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |           |         |           | Коды компетенций | Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств) |
|-----------|--|-------------|--|-----------|---------|-----------|------------------|---|
|           |  |             | лекции   | лаб. раб. | пр.зан. | сам. раб. |                  |   |
| 8 семестр |  |             |  |           |         |           |                  |   |
| <b>1</b>  | <b>Раздел 1. Общие принципы проектирования сборочно-сварочной оснастки</b>                           |             |  |           |         |           |                  | <b>ФОС ТК-1</b>   |
| 1.1       | Общие сведения о технологической оснастке  | 30          | 2  | -         | -       | 28        | ПК-6; ПК-8       | Текущий контроль  |
| 1.2       | Требования к сварочной оснастке и приспособлениям  | 29          | 1  | -         | -       | 28        | ПК-6; ПК-8       | Текущий контроль  |
| 1.3       | Проектирование и модернизация приспособлений   | 34          | 1  | 4         | 2       | 27        | ПК-6; ПК-8       | Текущий контроль  |
| <b>2</b>  | <b>Раздел 2. Основные и типовые схемы. Расчет оснастки</b>   |             |  |           |         |           |                  | <b>ФОС ТК-2</b>   |
| 2.1       | Основные схемы базирования и установочные элементы приспособлений. Погрешности установки             | 31          | 2  |           | 2       | 27        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.2       | Типовые схемы установки (базирования) деталей (заготовок)  | 30          | 1  | 1         | -       | 28        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 2.3       | Расчет оснастки на точность  | 34          | 1  | 1         | 2       | 30        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| <b>3</b>  | <b>Раздел 3. Расчёт сил закрепления и зажимных механизмов приспособлений</b>                         |             |  |           |         |           |                  | <b>ФОС ТК-3</b>   |
| 3.1       | Силы, воздействующие на детали при сварке. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции | 30          | 2  |           |         | 28        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |
| 3.2       | Закрепление деталей.   | 32          | 1  | 2         | -       | 29        | ПК-6; ПК-8;      | Текущий контроль  |

|                  |  |            |           |          |           |              |             |                      |
|------------------|--|------------|-----------|----------|-----------|--------------|-------------|----------------------|
|                  | Зажимные механизмы приспособлений  |            |           |          |           |              |             |                      |
| 3.3              | Расчёт зажимных сил, устройств и приводов  | 29         | 1         |          | 2         | 26           | ПК-6; ПК-8; | Текущий контроль     |
|                  | Подготовка к промежуточной аттестации  | 6,7        |           |          |           | 6,7          | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-1             |
|                  | Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)  | 2,3        |           |          |           |              | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-1             |
|                  | Всего за семестр:  | 288        | 12        | 8        | 8         | 257,7        |             |                      |
| <b>9 семестр</b> |  |            |           |          |           |              |             |                      |
| <b>4</b>         | <b>Раздел 4. Конструкции приспособлений, установок и станков</b>   |            |           |          |           |              |             | <b>ФОС ТК-4</b>      |
| 4.1              | Элементы приспособлений, установок и станков   | 9          | 1         |          | 2         | 6            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
| 4.2              | Универсально-сборные приспособления сварочного производства  | 9          | 1         |          | 2         | 6            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
| 4.3              | Вспомогательное механическое оборудование. Сварочные приспособления в механизированных и автоматизированных линиях | 9          | 1         |          | 2         | 6            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
| <b>5</b>         | <b>Раздел 5. Основы системного подхода к проектированию оснастки</b>   |            |           |          |           |              |             | <b>ФОС ТК-5</b>      |
| 5.1              | Автоматизированное проектирование сборочно-сварочных приспособлений  | 9          | 1         |          | 2         | 6            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
| 5.2              | Выбор материалов приспособлений и расчет оснастки на прочность   | 9          |           |          | 2         | 7            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
| <b>6</b>         | <b>Раздел 6. Изготовление и обслуживание. Информационное обеспечение</b>   |            |           |          |           |              |             | <b>ФОС ТК-6</b>      |
| 6.1              | Изготовление и обслуживание оснастки   | 9          |           |          | 1         | 8            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
| 6.2              | Информационное обеспечение   | 9          |           |          | 1         | 8            | ПК-6; ПК-8  | Текущий контроль     |
|                  | Курсовая работа  | 34,5       | -         | -        | -         | 34,5         | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-3             |
|                  | Подготовка к промежуточной аттестации  | 6,7        |           |          |           | 6,7          | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-2             |
|                  | Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа)   | 3,8        |           |          |           |              | ПК-6; ПК-8  | ФОС ПА-2<br>ФОС ПА-3 |
|                  | Всего за семестр:  | 108        | 4         |          | 12        | 88,2         |             |                      |
|                  | <b>ИТОГО:</b>  | <b>396</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>20</b> | <b>345,9</b> |             |                      |

**5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

| Учебный год | «Согласовано»<br>Зав. кафедрой  | «Согласовано»<br>председатель УМК филиала   |
|-------------|---|---|
| 2017/2018   |    |    |
| 2018/2019   |    |    |
| 2019/2020   |    |    |
| 2020/2021   |    |    |
| 2021/2022   |    |    |
| 2022/2023   |   |   |
| 2023/2024   |  |  |
| 2024/2025   |  |  |