

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ  
Артамонов Д.В.  
« 9 » 10 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.2. 21 Проектирование сборочно-сварочной оснастки

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения заочная

Пенза, 2015

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» является формирование у бакалавров знаний, умений и всестороннего понимания, необходимых для правильного инженерного подхода к решению вопросов, связанных с проектированием и изготовлением специальных видов сборочно-сварочной оснастки, применяемой в технологических процессах изготовления сварных конструкций изделий в различных отраслях промышленности, что должно обеспечивать требуемое качество и производительность на всех операциях сборки и сварки деталей, сборочных единиц и сварного изделия в целом.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.2.21 «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» относится к блоку Б1.2 программы бакалавриата. Изучению данной дисциплины предшествует изучение таких дисциплин, как Б1.1.16 - «Материаловедение», Б1.1.15 - «Технология конструкционных материалов», Б1.1.18 - «Метрология, стандартизация и сертификация», Б1.1.21 - «Основы технологии машиностроения», Б1.2.8 - «Проектирование сварных конструкций», Б1.2.13- «Производство сварных конструкций».

Из курсов «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов» бакалавр должен знать: основные процессы формообразования заготовок; структуру, свойства и область применения конструкционных материалов; виды проводимой термической обработки в зависимости от назначения изделия.

Из курсов «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы технологии машиностроения» бакалавр должен знать: систему подхода в назначении допусков, припусков, предельных отклонений формы и расположения поверхностей деталей; способы обработки резанием деталей и элементов металлоконструкций и принципы выбора режимов резания; особенности разработки технологических процессов механической обработки и сборки изделий.

Из курсов «Проектирование сварных конструкций», «Производство сварных конструкций» бакалавр должен знать технологические особенности способов сварки и область их эффективного применения, конструктивные особенности сварных изделий и металлоконструкций различного отраслевого назначения.

Освоение дисциплины «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» необходимо в качестве предшествующей для начала изучения таких дисциплин, как «Технологический практикум по сварке».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-5	Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.	Знать: основные принципы учета технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.
		Уметь: учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.
		Владеть: навыками учета технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.

ПК-12	Способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Знать: основные принципы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.
		Уметь: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.
		Владеть: навыками разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.
СК-3	Умение проектировать основные элементы сборочно-сварочного оборудования.	Знать: последовательность и порядок выполнения проектно-конструкторской разработки сборочно-сварочной оснастки.
		Уметь: применять на практике методики расчета силовых параметров сборочно-сварочной оснастки.
		Владеть: навыками расчета силовых параметров сборочно-сварочной оснастки.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» (4 – х летняя форма обучения)

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Практико-ориентированные задания	Курсовая работа (проект)	Тестирование
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к зачету и контрольной работы								
1.	Введение.	7				-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Раздел 1. Порядок проектирования ССО.	7		1.25	0.25	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+
3.	Раздел 2. Способы установки заготовок и изделий в приспособлений.	7		1.25	0.25	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+
4.	Раздел 3. Закрепление заготовок в приспособлении.	7		1.25	0.25	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+
5.	Раздел 4. Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.	7		1.25	0.25	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+
6.	Раздел 5. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.	7		1.75	0.75	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+

7.	Раздел 6. Силовые узлы приспособлений.	7		1.75	0.75	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+
8.	Раздел 7. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.	7		1.75	0.75	1		12	2	-	-	10	-	-	+	-	-	+	-	+
9.	Раздел 8. Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.	7		1.75	0.75	1		12	2	-	-	10	-	-	+	=	-	+	-	+
	Общая трудоемкость, в часах												Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
				12	4	8		96	16			80	Зачет				7			
													Контрольная работа				7			

Примечания:

В ходе изучения разделов №№ 1-2 учебной дисциплины бакалавр расширит свои знания в области обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления(ПК-5).

В ходе изучения разделов №№ 3-5 учебной дисциплины бакалавр расширит свои знания в области организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования (ПК-12).

В ходе изучения разделов №№ 1-8 учебной дисциплины бакалавр расширит свои знания в области умения проектировать основные элементы сборочно-сварочного оборудования (СК-3).

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» (5 – ти летняя форма обучения)

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролн. работ	Проведенка реферата	Практико-ориентированных заданий	Курсовая работа (проект)	Тестирование
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к зачету и контрольной работы								
1.	Введение.	9				-		-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	
2.	Раздел 1. Порядок проектирования ССО.	9		3.75	0.75	3		15	2	-	-	13	-	-	+	-	-	+	-	+
3.	Раздел 2. Способы установки заготовок и изделий в приспособлений.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+
4.	Раздел 3. Закрепление заготовок в приспособлении.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+
5.	Раздел 4. Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+
6.	Раздел 5. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+

7.	Раздел 6. Силовые узлы приспособлений.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+
8.	Раздел 7. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+
9.	Раздел 8. Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.	9		1.75	0.75	1		11	2	-	-	9	-	-	+	-	-	+	-	+
	Общая трудоемкость, в часах			16	6	10		92	16	-	-	76	Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
													Зачет				9			
													Контрольная работа				9			

## 4.2. Содержание дисциплины

**Введение.** Значение, предмет и задачи курса.

**1. Порядок проектирования ССО.** Основные исходные данные, техническое задание, последовательность и порядок проектирования. Основные технологические требования, предъявляемые к ССО. Технологичность конструкции приспособлений. Особенности изготовления ССО. Экономическая целесообразность применения ССО.

**2. Способы установки заготовок и изделий в приспособлений.** Принципы установки заготовок в приспособлении. Погрешности установки заготовок в приспособлении. Типовые схемы установки заготовок в приспособлении.

**3. Закрепление заготовок в приспособлении.** Зажимные устройства.

**4. Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.** Рассматриваются установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.

**5. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.** Рассматриваются конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.

**6. Силовые узлы приспособлений.** Пневматические силовые узлы. Гидравлические зажимные устройства. Вакуумные зажимные устройства. Магнитные зажимные устройства. Электромагнитные зажимные устройства. Электростатические плиты и патроны. Накладные кондукторы.

**7. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.** Сборочные станды. Сборочные стапели. Сборочные кондукторы. Манипуляторы, позиционеры, кантователи и вращатели. Приспособления для автоматической и контактной сварки. Приспособления для пайки и гидроиспытаний.

**8. Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.** Приспособления для изготовления конструкций из балок и стержней. Приспособления для изготовления решетчатых конструкций. Приспособления для изготовления конструкций оболочкового типа. Приспособления для сварки стыков труб и трубопроводов.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- чтение лекций с применением технических средств обучения;
- проведение практических работ с расчетом элементов приспособлений;
- вовлечение бакалавров в решение проблем проектирования приспособлений;
- выполнение внеаудиторных занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента бакалавров и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий.

### 5.1 Реализации индивидуального подхода к обучению студентов

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.



## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

**Знания** бакалавров проверяются:

1) при помощи тестов (см. п. 6.3): по разделам учебной дисциплины 1-8 проводится тест №1, № 2 (см. п. 6.3);

2) на итоговом зачете (перечень вопросов и заданий для проведения зачета приведен в п. 6.3).

**Умения** бакалавров оцениваются при защите контрольной работы, отчетов по практическим работам и практико-ориентированным заданиям, перечень которых приведен в п. 6.3.

**Способности владеть** навыками анализа технологичности изделий и процессов их изготовления, оцениваются на практических работах (темы практических работ приведены в п. 6.3), при выполнении самостоятельной работы (темы внеаудиторных занятий приведены в п. 6.1).

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов (4 – х летняя форма обучения)

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература*	Количество часов
1	Основные технологические требования, предъявляемые к ССО.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Дать краткую характеристику основным технологическим требованиям, предъявляемым к ССО.	1, 2	6
2	Технологичность конструкции приспособлений.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Дать краткую характеристику технологичности конструкции приспособлений.	1, 2	6
3	Принципы установки заготовок в приспособлении.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные принципы установки заготовок в приспособлении.	1, 2	12
4	Закрепление заготовок в приспособлении.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные принципы установки заготовок в приспособлении.	1, 2	12

5	Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.	1 - 3	12
6	Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.	1, 2	12
7	Силовые узлы приспособлений.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Изучить силовые узлы приспособлений.	1, 2	12
8	Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.	1 - 3	12
9	Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Изучить комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.	1 - 3	12

**Примечания:** \* - ссылки на рекомендуемую литературу –

1. Ракитин, С. Г. Проектирование и применение технологической оснастки в сборочно-сварочном производстве : учебное пособие. ч. 1 / С. Г. Ракитин, А. И. Косолапов, А. О. Кривенков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 110 с. – 331 экз. Режим доступа: [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=8112](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=8112)

2. Ракитин, С. Г. Проектирование и применение технологической оснастки в сборочно-сварочном производстве : учебное пособие. ч. 2 / С. Г. Ракитин, А. И. Косолапов, А. О. Кривенков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 132 с. – 331 экз. Режим доступа: [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=9224](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=9224)

3. ГОСТы на механическое сварочное оборудование. Режим доступа: <http://gost-svarka.ru/gostMehOborudovanie.htm>

### 6.1. План самостоятельной работы студентов (5 – ти летняя форма обучения)

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература*	Количество часов
1	Основные технологические требования, предъявляемые к ССО.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Дать краткую характеристику основным технологическим требованиям, предъявляемым к ССО.	1, 2	12
2	Технологичность конструкции приспособлений.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Дать краткую характеристику технологичности конструкции приспособлений.	1, 2	12
3	Принципы установки заготовок в приспособлении.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные принципы установки заготовок в приспособлении.	1, 2	12
4	Закрепление заготовок в приспособлении.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные принципы установки заготовок в приспособлении.	1, 2	12
5	Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.	1 - 3	12
6	Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.	Подготовка к аудиторным занятиям и экзамену.	Указать элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.	1, 2	12

7	Силовые узлы приспособлений.	Подготовка аудиторным занятиям экзамену.	к и	Изучить силовые узлы приспособлений.	1, 2	12
8	Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.	Подготовка аудиторным занятиям экзамену.	к и	Указать типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.	1 - 3	12
9	Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.	Подготовка аудиторным занятиям экзамену.	к и	Изучить комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.	1 - 3	12

**Примечания:** \* - ссылки на рекомендуемую литературу –

1. Ракитин, С. Г. Проектирование и применение технологической оснастки в сборочно-сварочном производстве : учебное пособие. ч. 1 / С. Г. Ракитин, А. И. Косолапов, А. О. Кривенков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 110 с. – 331 экз. Режим доступа: [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=8112](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=8112)

2. Ракитин, С. Г. Проектирование и применение технологической оснастки в сборочно-сварочном производстве : учебное пособие. ч. 2 / С. Г. Ракитин, А. И. Косолапов, А. О. Кривенков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 132 с. – 331 экз. Режим доступа: [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=9224](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=9224)

3. ГОСТы на механическое сварочное оборудование. Режим доступа: <http://gost-svarka.ru/gostMehOborudovanie.htm>

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины предусмотрены следующие виды внеаудиторной (самостоятельной) работы:

1. Практико – ориентированные задания выполняются в виде письменной работы (конспекта) по темам, указываемым преподавателем. Выполняются с использованием ресурсов научно-технической библиотеки ПГУ и электронного ресурса Internet.

2. Контрольная работа выполняется в виде письменной работы (конспекта) по темам, указываемым преподавателем. Выполняется с использованием ресурсов научно-технической библиотеки ПГУ и электронного ресурса Internet.

3. Устное сообщение выполняется по выбранной преподавателем теме. Проводится с использованием ресурсов Internet, научно-технической библиотеки и библиотечного фонда кафедры. Студент делает сообщение на занятиях, например, с использованием компьютерной презентации, выполненной в формате Microsoft Power Point.»

## 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

### *Контроль освоения компетенций*

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест №1, № 2	1-8	ПК –5, ПК – 12, СК – 3
2	Отчеты по практическим работам	1-8	ПК – 5, ПК – 12, СК - 3
3	Отчеты по практико – ориентированным заданиям	1-8	ПК – 5, ПК – 12, СК - 3
4	Отчеты по контрольным работам	1-8	ПК – 5, ПК – 12, СК - 3

## Демонстрационный вариант теста №1

### ВАРИАНТ №2

#### 1. Что включают в себя исходные данные при разработке конструкции приспособлений?

1. Техническое задание на проектирование.
2. Чертежи собираемого и свариваемого изделия и деталей, входящих в него, технические условия на изготовление.
3. Технологический процесс изготовления изделия.
4. Программа выпуска изделий.
5. Чертежи аналогичных приспособлений.
6. ГОСТы на детали и механизмы приспособлений, альбомы аналогичных конструкций приспособлений, паспорта или технические данные о механическом и сварочном оборудовании, в сочетании с которым будет использоваться проектируемое приспособление.
7. Справочная и техническая литература, включая альбомы стандартных и нормализованных деталей и узлов приспособлений, а также альбомы типовых приспособлений и их узлов.
8. Указанное в пунктах 1 – 7.

#### 2. Техническое задание на проектирование сборочно-сварочной оснастки включает в себя.

1. Назначение приспособления, т.е. должно ли оно быть сборочным, сварочным или сборочно-сварочным;
2. Тип приспособления - универсальное, переналаживаемое или специальное;
3. Требования к приспособлению с конструктивных и технологических позиций;
4. Требуемое повышение производительности труда и снижение себестоимости.
5. Указанное в пунктах 2 – 3.
6. Указанное в пунктах 2 – 4.
7. Указанное в пунктах 1 – 4.

- 3. Какова последовательность и порядок проектирования приспособлений?**
1. По сборочному чертежу изделия определяют базовую деталь и устанавливают базовые поверхности для фиксации или крепления в приспособлении;
  2. Определяют усилия, действующие на приспособление в процессе его эксплуатации;
  3. Разрабатывают принципиальную схему приспособления;
  4. Разрабатывают конструктивную схему или эскизную компоновку приспособления и последующим расчетом или конструктивно определяют размеры его основных деталей;
  5. Окончательно оформляют конструкцию приспособления в виде сборочных чертежей;
  6. - определяют экономическую эффективность применения предлагаемого приспособления;
  7. - при благоприятных результатах расчета экономической эффективности разрабатывают рабочие чертежи приспособления.
  8. Указанное в пунктах 1 – 5.
  9. Указанное в пунктах 4 – 7.
  10. Указанное в пунктах 1 – 7.
- 4. Основные технологические требования, предъявляемые к сборочно - сварочной оснастке?**
1. Выбор базовых и установочных поверхностей собираемых в приспособлении деталей;
  2. Схему расположения зажимных элементов, их тип и развиваемые ими усилия;
  3. Характер работы приспособления - подъемное, поворотное, подъемно-поворотное;
  4. Задание на проектирование встроенной в приспособление вытяжной из зоны сварки вентиляции;
  5. Рабочее давление в цеховой пневмосети;
  6. Рабочее напряжение электросети.
  7. Указанное в пунктах 2 – 6.
  8. Указанное в пунктах 4 – 6.
  9. Указанное в пунктах 1 – 6.

**5. Дополнительные технологические требования, предъявляемые к сборочно - сварочной оснастке?**

1. Режим работы приспособления;
2. Возможность его переналадки; степень механизации и автоматизации;
3. Надежность;
4. Унификацию и стандартизацию; связь с другими приспособлениями;
5. Климатические условия эксплуатации; требования к маркировке и упаковке.
6. Коэффициент сменности, режим работы и характер производства.
7. Указанное в пунктах 2 – 6.
8. Указанное в пунктах 4 – 6.
9. Указанное в пунктах 1 – 6.

**Демонстрационный вариант теста №2**

**ВАРИАНТ №**

**1. Зажимные устройства приспособлений предназначены:**

1. Для обеспечения надежного контакта заготовки с установочными элементами оснастки и предупреждение смещения и вибраций заготовки в процессе сборки и сварки.
2. Для обеспечения правильной установки и центрирования заготовки, применяют установочно-зажимные устройства.
3. Для обеспечения надежного контакта заготовки с установочными элементами оснастки и предупреждение смещения и вибраций заготовки в процессе сборки и сварки, для обеспечения правильной установки и центрирования заготовки, применяют установочнозажимные устройства.

**2. К зажимным устройствам относятся:**

1. Самоцентрирующие патроны.
2. Цанговые зажимы.
3. Самоцентрирующие патроны, цанговые зажимы.

**3. Зажимные устройства должны обеспечивать:**

1. Надежность в работе, простоту конструкции и удобство в обслуживании.
2. Исключение деформирования закрепляемой заготовки и сохранение целостность их поверхности.
3. Закрепление и открепление заготовок с минимальной затратой сил и времени.
4. Равномерный зажим заготовок, особенно в многоместных приспособлениях.
5. Исключение смещения заготовки при ее закреплении.
6. Указанное в пунктах 1 – 3.
7. Указанное в пунктах 3 – 5.
8. Указанное в пунктах 1 – 5.

**4. Расчета сил закрепления заготовок в приспособлениях производят при:**

1. Конструировании новых приспособлений.
2. Использовании имеющихся универсальных приспособлений.
3. Использовании имеющихся переналаживаемых приспособлений.



4. Конструировании новых приспособлений и использовании имеющихся универсальных или переналаживаемых приспособлений.

5. **Показатели прочности деталей ССО рассматриваются по:**

1. Коэффициентам запаса прочности.
2. Номинальным допускаемым напряжениям.
3. Коэффициентам запаса прочности, номинальным допускаемым напряжениям.

### **Темы практических работ**

1. Основные технологические требования, предъявляемые к ССО.
2. Технологичность конструкции приспособлений.
3. Принципы установки заготовок в приспособлении.
4. Закрепление заготовок в приспособлении.
5. Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.
6. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.
7. Силовые узлы приспособлений.
8. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.
9. Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.

## **Демонстрационный вариант контрольной работы**

### **Вариант №**

1. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение.
2. Выбрать способы установки изделий в приспособлении.
3. Методика выбора силовых узлов приспособлений.

### **Вариант №**

1. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.
2. Выбрать универсальные приспособления для сборки сварных конструкций.
3. Методика выбора электростатических зажимных устройств.

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Порядок проектирования ССО.
2. Основные технологические требования, предъявляемые к ССО.
3. Технологичность конструкции приспособлений.
4. Принципы установки заготовок в приспособлении.
5. Способы установки заготовок и изделий в приспособлении.
6. Закрепление заготовок в приспособлении.
7. Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.
8. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.
9. Силовые узлы приспособлений.
10. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.
11. Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.
12. Что включают в себя исходные данные при разработке конструкции приспособлений?
13. Техническое задание на проектирование сборочно-сварочной оснастки включает в себя.
14. Какова последовательность и порядок проектирования приспособлений?
15. Основные технологические требования, предъявляемые к сборочно - сварочной оснастке.
16. Дополнительные технологические требования, предъявляемые к сборочно - сварочной оснастке.
17. Перечислите факторы технологичности конструкции приспособлений?
18. Какие приспособления применяются в технологическом процессе производства сварных конструкций?
19. Что относится к основным элементам сборочно – сварочной оснастки?
20. Что используют при установке заготовок на необработанные базовые поверхности?
21. Что применяют при установке заготовок на обработанные базовые поверхности?
22. Базирование.
23. Технологическая база.
24. Вспомогательная база.
25. Черновая база.
26. Измерительная база.
27. Погрешность установки заготовки в приспособлении.
28. Перечислите типы разжимных оправок, используемых в технологической оснастке.
29. Винтовые зажимы.
30. Клиновые зажимы.
31. Центрирующие зажимы.
32. Запирающие устройства (замки).
33. Расчеты сил закрепления заготовок в приспособлениях.
34. Зажимные устройства приспособлений.
35. Показатели прочности деталей ССО.

36. Размеры припусков на механическую обработку, назначаемые при разметке и изготовлении деталей и элементов сварной конструкции оснастки.
37. Механизированные (силовые) приводы (пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, магнитные, электромеханические).
38. Пневматические приводы.
39. Гидравлические приводы.
40. Электромеханические приводы зажимных механизмов.
41. Преимущества электромагнитных и магнитных приводов приспособлений по сравнению с другими механизированными силовыми приводами.
42. Электростатические плиты.
43. Универсальные сборочные приспособления.
44. Центраторы.
45. Внутренние центраторы.

**Примерный перечень заданий к зачету**  
**ЗАЧЕТНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ №**

1. Порядок проектирования ССО.
2. Основные технологические требования, предъявляемые к ССО.
3. Принципы установки заготовок в приспособлении.

**ЗАЧЕТНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ №**

1. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.
2. Технологичность конструкции приспособлений.
3. Закрепление заготовок в приспособлении.

### **Практико – ориентированные задания**

1. Основные технологические требования, предъявляемые к ССО.
2. Технологичность конструкции приспособлений.
3. Принципы установки заготовок в приспособлении.
4. Закрепление заготовок в приспособлении.
5. Основные элементы ССО – установочные поверхности, основные опоры, фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные устройства.
6. Элементарные зажимные устройства – конструктивное исполнение, назначение. Характеристика и методика расчета зажимов и прихватов.
7. Силовые узлы приспособлений.
8. Типовые приспособления, применяемые в сварочном производстве.
9. Комплексы приспособлений, применяемых для изготовления сварных изделий.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Раkitин, С. Г. Проектирование и применение технологической оснастки в сборочно-сварочном производстве : учебное пособие. ч. 1 / С. Г. Раkitин, А. И. Косолапов, А. О. Кривенков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 110 с. – 331 экз. Режим доступа: [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=8112](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=8112)
2. Раkitин, С. Г. Проектирование и применение технологической оснастки в сборочно-сварочном производстве : учебное пособие. ч. 2 / С. Г. Раkitин, А. И. Косолапов, А. О. Кривенков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Информ.-изд. центр ПГУ, 2007. - 132 с. – 331 экз. Режим доступа: [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=9224](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=9224)

### б) дополнительная литература:

ГОСТы на механическое сварочное оборудование ([Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: <http://gost-svarka.ru/gostMehOborudovanie.htm>).

1. [ГОСТ 4.44-89](#) Система показателей качества продукции. Оборудование сварочное механическое. Номенклатура показателей.
2. [ГОСТ 21694-94](#) Оборудование сварочное механическое. Общие технические условия.
3. Вращатели сварочные горизонтальные двухстоечные. Типы, основные параметры и размеры.
4. [ГОСТ 19141-94](#) Вращатели сварочные вертикальные. Типы, основные параметры и размеры.
5. [ГОСТ 19143-94](#) Вращатели сварочные универсальные. Типы, основные параметры и размеры.
6. [ГОСТ 28920-95](#) Вращатели сварочные роликовые. Типы, основные параметры и размеры.
7. [ГОСТ 30295-96](#) Кантователи сварочные. Типы, основные параметры и размеры.
8. [ГОСТ 31.211.41-93](#) Детали и сборочные единицы сборно-разборных приспособлений для сборочно-сварочных работ. Основные конструктивные элементы и параметры. Нормы точности.
9. [ГОСТ 31.211.42-93](#) Детали и сборочные единицы сборно-разборных приспособлений для сборочно-сварочных работ. Технические требования. Правила приемки. Методы контроля. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
10. [ГОСТ 31.2031.01-91](#) Приспособления сборно-разборные переналаживаемые для сборки деталей под сварку. Типы, параметры и размеры.
11. [ГОСТ 31.2031.02-91](#) Приспособления сборно-разборные переналаживаемые для сборки деталей под сварку. Технические условия.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Электронные образовательные ресурсы:

#### а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Федеральный образовательный портал edu.ru
2. Электронно-библиотечная система – издательство «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека ПГУ [www.lib.pnzgu.ru](http://www.lib.pnzgu.ru)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

5. Электронно-библиотечная система «Книга Фонд» [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
6. [www.materialscience.ru](http://www.materialscience.ru)
7. <http://airspot.ru/library/book/>
8. Лицензионное ПО: «Microsoft Windows» (подписка Dream Spark/Microsoft Imagine Standard); рег. номер 00037FFEBACF8FD7 договор № СД-130712001 от 12.07.2013 (подписка с 1 сентября 2013 г. до 31 августа 2017 г.), продление Microsoft Imagine Standard KDF-00031 (подписка с 1 сентября 2017 г. до 31 августа 2020 г.);
9. Свободно распространяемое ПО: Open Office, Google Chrome; Free Commander, Adobe Acrobat Reader; 7zip



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Экран рулонный.
2. Мультимедийный проектор Sanyo-HLS-XV-35.
3. Кинофильмы по разделам.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (№ 957 от 3.09.2015г.) по направлению подготовки–15.03.01 «Машиностроение».

Программу составил:

Казанцев И.А., профессор кафедры «СЛПИМ», к.т.н.

(Ф.И.О., должность, подпись)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена, ни в какой форме, без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Сварочное, литейное производство и материаловедение» («СЛП и М»).

Протокол № 3

от « 9 » 10 2015 года

Зав. кафедрой «СЛП и М»

А Розен А. Е., профессор, д.т.н.

(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией факультета (института) машиностроения и транспорта

Протокол № 2

от « 9 » 10 2015 года

Председатель методической комиссии факультета (института) машиностроения и транспорта

Л Логинов О. Н., доцент, к.т.н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год  
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016-2017	№ 3003-16	добавлен список лит. про			
2017-2018	№ 09 4.09.17	добавлен список лит. про			