

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ  Рязжских В.И.
«30» августа 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Проектирование технологической сборочно-сварочной
оснастки»

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль Оборудование и технология сварочного производства

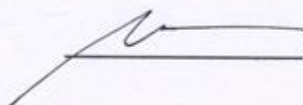
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

 /Корчагин И.Б./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и
диагностики

 /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП

 /Селиванов В.Ф./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

получение знаний по основным принципам конструирования, выбора и внедрению в производство технологической сборочно-сварочной оснастки для производства сварных конструкций; освоение современных механизированных и автоматизированных средств технологического оснащения; приобретение навыков расчета элементов приспособлений на прочность.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить виды сборочно-сварочных работ, выполняемых в производственных и монтажных условиях.
- научиться самостоятельной работе с технической документацией на средства технологического оснащения сварочного производства.
- изучить принципы построения технологического процесса изготовления сварных конструкций с использованием средств механизации и автоматизации.
- приобрести практических навыков разработки технических заданий на проектирование сборочно-сварочных приспособлений.
- научиться использовать методы и средства контроля точности сборки в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.
- изучить классификацию сборочно-сварочной оснастки и особенности ее использования при производстве сварных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование технологической сборочно-сварочной оснастки» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование технологической сборочно-сварочной оснастки» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-11 - способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

ПК-13 - способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умение осваивать вводимое оборудование

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-11	знать основы проектирования технологической оснастки исходя из назначения приспособления, конструкции изделия, технологии изготовления, производственной программы; особенности изготовления сборочно-сварочных

	приспособлений с учетом унификации деталей входящих в оснастку, точности исполнения приспособлений, их ремонтпригодности, материалов для их изготовления.
	уметь предложить варианты позиционирования детали в приспособлении при обеспечении высокой технологичности исполнения изделия; предложить варианты закрепления детали в приспособлении при соблюдении необходимой точности исполнения изделия;
	владеть навыком подбора сборочно-сварочной оснастки исходя из назначения изделия, его конструктивного оформления, технологии изготовления, производственной программы.
ПК-13	знать основные элементы позиционирования изделия – фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные приспособления; комбинированные и поворотные приспособления; способы расчета и проектирования (подбора) указанных приспособлений; сборочно-сварочные механизмы, оборудование для установок автоматической сварки.
	уметь рационально и обоснованно подбирать сборочно-сварочное приспособление (оснастку) для исполнения конкретного сварного узла или изделия с учетом его назначения, конструктивного оформления, технологии изготовления, производственной программы.
	владеть навыком разработки технологического процесса изготовления изделия с применением необходимых сборочно-сварочных приспособлений и оснастки при обеспечении высокой технологичности исполнения конструкции.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование технологической сборочно-сварочной оснастки» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108

зач.ед.	3	3
---------	---	---

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений	Исходные данные для проектирования. Производственная программа. Конструкция изделий. Технология изготовления изделий. Назначение приспособления. Общие требования к конструкции приспособлений. Методы фиксирования. Требования к конструкции фиксаторов и их расположению. Способы закрепления деталей в приспособлениях. Особенности технологии изготовления приспособлений.	4	2	18	24
2	Конструирование и расчет сборочно-сварочных приспособлений	Фиксаторы. Упоры. Установочные пальцы. Призмы. Шаблоны. Прижимы. Механические прижимы. Пневматические прижимы. Магнитные прижимы. Стягивающие и распорные приспособления. Домкраты. Стяжки. Распорки. Комбинированные приспособления. Поворотные приспособления.	8	12	18	38
3	Конструирование и расчет сборочно-сварочных механизмов	Ручные сборочно-сварочные механизмы. Манипуляторы. Кантователи. Приводные сборочно-сварочные механизмы.	4	4	18	26
4	Механическое оборудование установок для автоматической сварки	Механизмы для выполнения продольных, кольцевых швов, швов криволинейной формы. Механизмы универсальных установок.	2	-	18	20
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений	Исходные данные для проектирования. Производственная программа. Конструкция изделий. Технология изготовления изделий. Назначение приспособления. Общие требования к конструкции приспособлений. Методы фиксирования. Требования к конструкции фиксаторов и их расположению. Способы закрепления деталей в приспособлениях. Особенности технологии изготовления приспособлений.	2	-	23	25

2	Конструирование и расчет сборочно-сварочных приспособлений	Фиксаторы. Упоры. Установочные пальцы. Призмы. Шаблоны. Прижимы. Механические прижимы. Пневматические прижимы. Магнитные прижимы. Стягивающие и распорные приспособления. Домкраты. Стяжки. Распорки. Комбинированные приспособления. Поворотные приспособления.	2	8	23	33
3	Конструирование и расчет сборочно-сварочных механизмов	Ручные сборочно-сварочные механизмы. Манипуляторы. Кантователи. Приводные сборочно-сварочные механизмы.	-	-	23	23
4	Механическое оборудование установок для автоматической сварки	Механизмы для выполнения продольных, кольцевых швов, швов криволинейной формы. Механизмы универсальных установок.	-	-	23	23
Итого			4	8	92	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ПК-11	знать основы проектирования технологической оснастки исходя из назначения приспособления, конструкции изделия, технологии изготовления, производственной программы; особенности изготовления сборочно-сварочных приспособлений с учетом унификации деталей входящих в оснастку, точности исполнения приспособлений, их ремонтпригодности, материалов для их изготовления.	Знание терминов и определений, понятий.	Получены ответы на устный опрос	Отсутствие ответов на устный опрос
	уметь предложить варианты позиционирования детали в приспособлении при обеспечении высокой технологичности исполнения изделия; предложить варианты закрепления детали в приспособлении при соблюдении необходимой точности исполнения изделия;	Умение решать стандартные практические задачи.	Решение задач на практическом занятии	Невыполнение практических задач
	владеть навыком подбора сборочно-сварочной оснастки исходя из назначения изделия, его конструктивного оформления, технологии изготовления, производственной программы.	Навыки решения стандартных/нестандартных задач.	Наличие решенных практических задач	Отсутствие решенных практических задач
ПК-13	знать основные элементы позиционирования изделия – фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные	Знание терминов и определений,	Получены ответы на	Отсутствие ответов

	приспособления; комбинированные и поворотные приспособления; способы расчета и проектирования (подбора) указанных приспособлений; сборочно-сварочные механизмы, оборудование для установок автоматической сварки.	понятий.	устный опрос	на устный опрос
	уметь рационально и обоснованно подбирать сборочно-сварочное приспособление (оснастку) для исполнения конкретного сварного узла или изделия с учетом его назначения, конструктивного оформления, технологии изготовления, производственной программы.	Умение решать стандартные практические задачи.	Решение задач на практическом занятии	Невыполнение практических задач
	владеть навыком разработки технологического процесса изготовления изделия с применением необходимых сборочно-сварочных приспособлений и оснастки при обеспечении высокой технологичности исполнения конструкции.	Навыки решения стандартных/нестандартных задач.	Наличие решенных практических задач	Отсутствие решенных практических задач

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-11	знать основы проектирования технологической оснастки исходя из назначения приспособления, конструкции изделия, технологии изготовления, производственной программы; особенности изготовления сборочно-сварочных приспособлений с учетом унификации деталей входящих в оснастку, точности исполнения приспособлений, их ремонтпригодности, материалов для их изготовления.	Знание терминов и определений, понятий.	Освоен терминологический аппарат	Не освоен терминологический аппарат
	уметь предложить варианты позиционирования детали в приспособлении при обеспечении высокой технологичности исполнения изделия; предложить варианты закрепления детали в приспособлении при соблюдении необходимой точности исполнения изделия;	Умение решать стандартные практические задачи.	Умение рационально решить поставленную задачу	Неспособность решить поставленную задачу
	владеть навыком подбора сборочно-сварочной оснастки исходя из назначения изделия, его конструктивного оформления, технологии изготовления, производственной программы.	Навыки решения стандартных/нестандартных задач.	Владение навыком решения поставленной задачи	Отсутствие навыка решения поставленной задачи
ПК-13	знать основные элементы позиционирования изделия – фиксаторы, прижимы, стягивающие и распорные приспособления; комбинированные и поворотные приспособления; способы расчета и проектирования (подбора) указанных приспособлений; сборочно-сварочные механизмы, оборудование для установок автоматической сварки.	Знание терминов и определений, понятий.	Освоен терминологический аппарат	Не освоен терминологический аппарат
	уметь рационально и обоснованно подбирать сборочно-сварочное приспособление (оснастку) для исполнения конкретного сварного узла или изделия с учетом его назначения, конструктивного оформления, технологии изготовления, производственной программы.	Умение решать стандартные практические задачи.	Умение рационально решить поставленную задачу	Неспособность решить поставленную задачу
	владеть навыком разработки технологического процесса изготовления изделия с применением необходимых сборочно-сварочных приспособлений и оснастки при обеспечении высокой технологичности исполнения конструкции.	Навыки решения стандартных/нестандартных задач.	Владение навыком решения поставленной задачи	Отсутствие навыка решения поставленной задачи

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые

контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Исходные данные для проектирования сборочно-сварочных приспособлений.
2. Общие требования к конструкции сборочно-сварочного приспособления.
3. Базирование детали в приспособлении.
4. Способы фиксации детали в приспособлении.
5. Требования, предъявляемые к точности изготовления приспособлений.
6. Материалы для изготовления сборочно-сварочных приспособлений.
7. Фиксаторы. Классификация фиксаторов.
8. Упоры.
9. Установочные пальцы.
10. Призмы.
11. Шаблоны.
12. Прижимы. Классификация прижимов.
13. Клиновые прижимы.
14. Винтовые прижимы.
15. Рычажные прижимы.
16. Рычажно-винтовые прижимы.
17. Эксцентриковые прижимы.
18. Пружинные прижимы.
19. Пневматические прижимы.
20. Магнитные прижимы.
21. Стягивающие и распорные приспособления, их классификация.
22. Домкраты.
23. Стяжки.
24. Распорки.
25. Комбинированные неповоротные приспособления, их классификация.
26. Беззажимные приспособления.
27. Приспособления с механическим фиксированием.
28. Пневматические приспособления.
29. Гидравлические приспособления.
30. Вспомогательная оснастка комбинированных приспособлений.
31. Поворотные приспособления, их классификация.
32. Приспособления для цилиндрических изделий.
33. Приспособления для балочных и рамных изделий.
34. Приспособления для сварки узлов машин.
35. Ручные сборочно-сварочные механизмы.
36. Приводные сборочно-сварочные механизмы.
37. Оборудование для сварки продольных швов.
38. Оборудование для сварки кольцевых швов.
39. Оборудование для сварки криволинейных швов.

40.Оборудование универсальных установок.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных/нестандартных задач

1. Выполнить расчет клинового прижима, способного развить усилие прижатия 1000 Н.
2. Выполнить расчет винтового прижима, способного развить усилие прижатия 2000 Н.
3. Выполнить расчет рычажного прижима, способного развить усилие прижатия 4000 Н.
4. Выполнить расчет рычажно-винтового прижима, способного развить усилие прижатия 4000 Н.
5. Выполнить расчет эксцентрикового прижима, способного развить усилие прижатия 1000 Н.
6. Выполнить расчет пневматического прижима, способного развить усилие прижатия 3000 Н.
7. Выполнить расчет гидравлического прижима, способного развить усилие прижатия 10000 Н.
8. Выполнить расчет пневмо-гидравлического прижима, способного развить усилие прижатия 10000 Н.
9. Выполнить расчет вакуумного прижима, способного развить усилие прижатия 2000 Н.
10. Выполнить расчет пружинного прижима, способного развить усилие прижатия 1000 Н.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.4 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса, один из которых включает в себя решение практической задачи.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент частично или полностью смог ответить на теоретические вопросы, и выполнил (частично или полностью) практическое задание.

2. Оценка «Незачтено» ставится в случае отсутствия у студента четких ответов на теоретические вопросы, и при невыполненном практическом задании.

7.2.5 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений	ПК-11, ПК-13	Устный опрос, практическая задача, зачет
2	Конструирование и расчет сборочно-сварочных приспособлений	ПК-11, ПК-13	Устный опрос, практическая задача, зачет

3	Конструирование и расчет сборочно-сварочных механизмов	ПК-11, ПК-13	Устный опрос, практическая задача, зачет
4	Механическое оборудование установок для автоматической сварки	ПК-11, ПК-13	Устный опрос, практическая задача, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Устный опрос, как этап текущего контроля осуществляется, либо в начале изложения лекционного материала последующей темы, либо в период проведения практических занятий.

Решение практических задач осуществляется в период проведения практических занятий.

По результатам полученных ответов устного опроса и качества выполненных практически задач выставляется оценка «аттестован»/«неаттестован». Успешное прохождение устного опроса и выполнение практических заданий является основанием допустить студента к промежуточной аттестации.

Зачет является итоговым этапом промежуточной аттестации. Методика его оценивания изложена в пункте 7.2.4.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Шурупов В.В., Булков А.Б. Проектирование сборочно-сварочных приспособлений: учеб. пособие / В. В. Шурупов, А. Б. Булков. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006.

2. Шурупов В.В. Производство сварных конструкций : Учеб. пособие / В. В. Шурупов. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008.

3. Булков А.Б., Корчагин И.Б. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : Учеб. пособие / А. Б. Булков, И. Б. Корчагин. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008.

4. Шурупов В.В. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособие / В. В. Шурупов. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Учебно-методический материал по дисциплине представлен на сайте: <http://eios.vorstu.ru>.

В процессе обучения используются:

- компьютерные программы MS Windows, MS Office
 - профессиональные базы данных и информационных справочных систем: Профессиональные стандарты, доступ свободный: <http://profstandart.rosmintrud.ru>; eLIBRARY.RU, доступ свободный www.elibrary.ru; «Техэксперт» - профессиональные справочные системы; доступ свободный <http://техэксперт.рус/>; Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; доступ свободный <https://www.technormativ.ru/>; Электронно-библиотечная система ЛАНЬ, доступ свободный <https://e.lanbook.com/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения практических занятий.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектирование технологической сборочно-сварочной оснастки» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета прижимных элементов сборочно-сварочных приспособлений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.