

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
«02» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЙ ОСНАСТКИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Программа подготовки – **академический бакалавриат**

Форма обучения
Очная

Институт *Металлургии, машиностроения и материалобработки*
Кафедра *Машины и технологии обработки давлением и машиностроения*
Курс 3
Семестр 5

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015 г., № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения» «31» августа 2018 г., протокол №1


Зав. кафедрой  /С.И. Платов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «02» октября 2018 г., протокол №1

Председатель  /А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

 /М.А. Шекшеев/

Рецензент

зав. каф. «Металлургические технологии»
АНО ДПО КЦПК «ПЕРСОНАЛ»
к.т.н., доцент

 /В.Л.Корнилов/



1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» являются:

- изучение устройства и разработки оборудования и оснастки используемой для операций сварки и операций сборки в сварочном производстве, в результате сварочного процесса;
- формирование конструкторско-технологических навыков у обучающихся в области конструирования, расчета и технологии изготовления сварочных приспособлений;
- изучение конструкций и принципов конструирования приспособлений, применяющихся в сварочном производстве;
- овладение практическими навыками в проектировании приспособлений;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы Б1.В.ДВ.06.01.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: начертательная геометрия и компьютерная графика Б1.Б.12; теоретическая механика Б1.Б.14; сопротивление материалов Б1.Б.15; теория машин и механизмов Б1.Б.16; машиностроительные материалы Б1.Б.18.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин: производство сварных конструкций Б1.В.05, проектирование сварных конструкций Б1.В.07, остаточные напряжения и деформации при сварке Б1.В.11.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	
Знать	- технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; - методы исследований, правила и условия выполнения работ; рациональные области применения сборочно-сварочных и других приспособлений, принципы установки и закрепления в них деталей, конструкций приспособлений и методы расчета их параметров;
Уметь	- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в сварочном производстве; - экспериментально исследовать основные элементы технологических процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве; - навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области производства сварных конструкций
ПК-6 умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - принципы механизации и автоматизации приспособлений, увязки их с поворотными-подъемными и загрузочно-разгрузочными устройствами; - этапы проектирования приспособлений, основы применения в них типовых, стандартных элементов, технические требования на изготовление и эксплуатацию приспособлений; - основы выбора и конструирования элементов приспособлений.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять отдельные этапы в процессе проектирования приспособлений: составление технического задания на проектирование, выбор схем базирования и закрепления свариваемых деталей, расчет приспособлений на точность, выбор и расчет зажимных механизмов, приводов и средств механизации приспособлений; - осуществлять компоновку приспособлений из унифицированных узлов и стандартных элементов, определять к ним технические требования на изготовление и эксплуатацию.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками по определению технических характеристик сварочных приспособлений; - навыками в практическом применении полученных знаний.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов:
 - аудиторная – 54 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1,9 акад. часов.
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1.Тема. Введение. Общие сведения о приспособлениях.	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
2.Тема. Требования к приспособлениям.	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
3.Тема. Этапы проектирования приспособлений.	5	4	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
4.Тема. Базирование деталей в приспособлениях.	5	4	3И	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
5.Тема. Установка деталей в приспособлениях.	5	2	3И	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
6.Тема. Схемы установки деталей.	5	2	3	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справоч-	Наличие конспектов лекций, сдача	ПК-5 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						ной литературы по рассматриваемой теме	лабораторных работ	ПК-6 - зув
7. Тема. Точность приспособлений.	5	2	3	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
8. Тема. Расчет погрешностей.	5	2	3	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
9. Тема. Установочные элементы приспособлений.	5	2	3	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
10. Тема. Силы, действующие на детали при сварке.	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
11. Тема. Определение сил закрепления элементов сварной конструкции.	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
12. Тема. Зажимные механизмы.	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
13. Тема. Расчет параметров зажимных механизмов	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справоч-	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						ной литературы по рассматриваемой теме		
14. Тема. Конструкции приспособлений	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
15. Тема. Универсально-сборные приспособления	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
16. Тема. Основы системного подхода к проектированию приспособлений	5	2	-	-	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	ПК-5 – зув ПК-6 - зув
Подготовка к зачету	5	-	-	-	4,1	Самостоятельное изучение лекционного материала, учебной и справочной литературы	Зачет	
Итого за семестр		36	18/6И		52,1		Зачет	
Итого по дисциплине		36	18/6И		52,1		Зачет	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» используются:

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

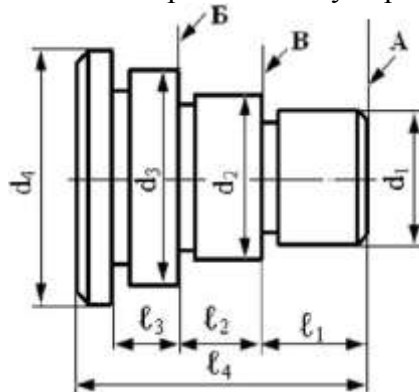
Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на лабораторных занятиях.

Для 5 семестра

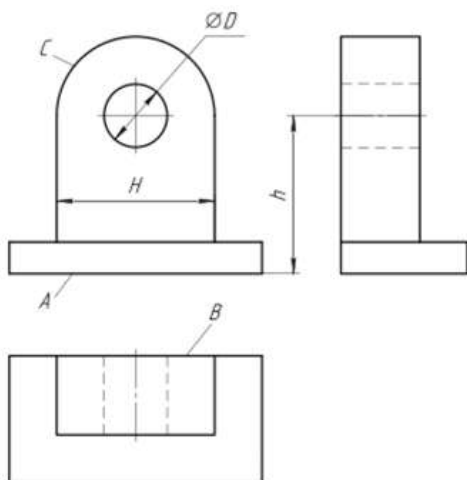
Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Построение размерной цепи»

Построить размерную цепь детали по приведенному чертежу



Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):
ИДЗ №1 «Базирование деталей»
Осуществить базирование детали на приведенном чертеже по трем точкам

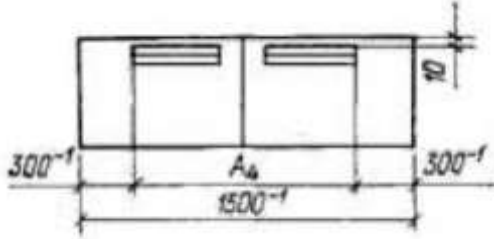
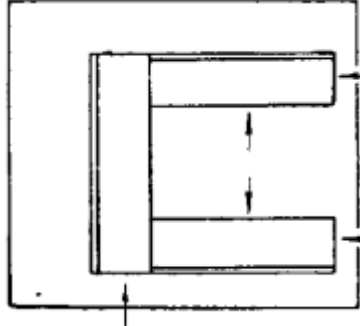


7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» за пятый семестр и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании		
Знать	<p>- технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;</p> <p>- методы исследований, правила и условия выполнения работ; рациональные области применения сборочно-сварочных и других приспособлений, принципы установки и закрепления в них деталей, конструкций приспособлений и методы расчета их параметров;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и характеристики основных видов приспособлений. 2. Погрешности установки заготовок на пальцы. 3. Требования, предъявляемые к приспособлениям. 4. Алгоритм проектирования приспособлений. 5. Понятия о базировании заготовок в приспособлениях. 6. Понятие о приспособлении и их роль в производстве сварных конструкций. 7. Исходные данные и порядок проектирования приспособлений. 8. Цанговые зажимы и их расчет. 9. Порядок расчета приспособления на точность. 10. Последовательность проектирования приспособления. 11. Пневмоприводы, классификация, схемы, расчет. 12. Критерии и требования к сварочным приспособлениям. 13. Пневмокамеры, классификация, схемы, расчет. 14. Исходные данные для разработки и содержание технического задания на проектирование приспособления. 15. Пневмогидравлический привод, параметры, расчет. 16. Базирование, классификация баз. 17. Требования и виды зажимных устройств. 18. Износ установочных элементов приспособления, погрешность износа.

		<p>19. Классификация и характеристики основных видов приспособлений.</p> <p>20. Погрешности установки заготовок на пальцы.</p> <p>21. Требования, предъявляемые к приспособлениям.</p> <p>22. Алгоритм проектирования приспособлений.</p> <p>23. Понятия о базировании заготовок в приспособлениях.</p> <p>24. Понятие о приспособлении и их роль в производстве сварных конструкций.</p> <p>25. Исходные данные и порядок проектирования приспособлений.</p> <p>26. Цанговые зажимы и их расчет.</p> <p>27. Порядок расчета приспособления на точность.</p> <p>28. Последовательность проектирования приспособления.</p>
<p>Уметь</p>	<p>- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в сварочном производстве;</p> <p>- экспериментально исследовать основные элементы технологических процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники;</p>	<p>Примеры практических вопросов к зачету:</p> <p>1. Построить размерную цепь сварного изделия:</p>  <p>2. Расположить упоры на схеме с учетом действия сил на детали:</p> 
<p>Владеть</p>	<p>- методами проведения комплексного технико-</p>	<p>Лабораторная работа №__</p>

экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;

- навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области производства сварных конструкций;

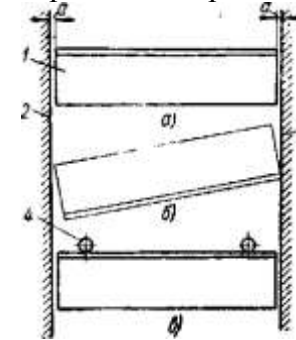
Компоновка сборочно-сварочных приспособлений на базе УСП

Цель работы: получить навыки компоновки приспособлений из элементов УСП.

1. Составить технологический эскиз операции с указанием установочных баз и направления усилия зажатия;
2. Сформулировать выводы по работе;
3. Составить отчет.























































Примеры вопросов к сдаче лабораторных работ:

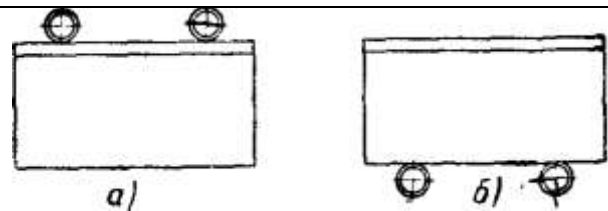
1. Определить тип фиксирования в приспособлении:



2. Провести анализ конструкции кронштейна:

<p>ПК-6 умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; - методы исследований, правила и условия выполнения работ; рациональные области применения сборочно-сварочных и других приспособлений, принципы установки и закрепления в них деталей, конструкций приспособлений и методы расчета их параметров; - основы выбора и конструирования элементов приспособлений. 	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пневмоприводы, классификация, схемы, расчет. 2. Критерии и требования к сварочным приспособлениям. 3. Пневмокамеры, классификация, схемы, расчет. 4. Исходные данные для разработки и содержание технического задания на проектирование приспособления. 5. Пневмогидравлический привод, параметры, расчет. 6. Базирование, классификация баз. 7. Требования и виды зажимных устройств. 8. Износ установочных элементов приспособления, погрешность износа. 9. Условные обозначения элементов на схеме базирования. 10. Погрешности, связанные с закреплением, их расчет. 11. Винтовые прижимы и их расчет. 12. Требования к установочным элементам. 13. Эксцентриковые зажимные механизмы и их расчет. 14. Понятие погрешности базирования и его расчет. 15. Рычажные механизмы и их расчет.

		<p>16. Погрешность установки детали в приспособление. 17. Порядок расчета силы закрепления. 18. Погрешность положения заготовки в приспособлении и ее расчет. 19. Правила базирования и возникновение погрешностей. 20. Модульный принцип построения приспособлений. 21. Организация производства и эксплуатация приспособлений. 22. Основания приспособлений, требования к ним и установочным элементам. 23. Автоматизация проектирования приспособлений. 24. Жесткий и податливый вид закрепления. 25. Принцип определения усилий зажатия заготовок. 26. Назначение и отличительные особенности контрольных приспособлений.</p>																					
<p>Уметь</p>	<p>- экспериментально исследовать основные элементы технологических процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники; - осуществлять компоновку приспособлений из унифицированных узлов и стандартных элементов, определять к ним технические требования на изготовление и эксплуатацию.</p>	<p style="text-align: center;">Примеры практических вопросов к зачету:</p> <p>1. Расшифруйте условные обозначения опор и зажимов:</p> <table border="1" data-bbox="1384 746 1912 1214"> <thead> <tr> <th>Вид спереди, слева</th> <th>Вид сверху</th> <th>Вид снизу</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Какое расположение фиксаторов является правильным и почему:</p>	Вид спереди, слева	Вид сверху	Вид снизу																		
Вид спереди, слева	Вид сверху	Вид снизу																					
																							
																							
																							
																							
																							
																							



Лабораторная работа №_

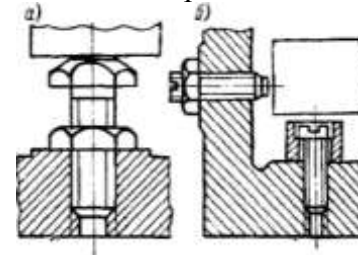
Компоновка сборочно-сварочных приспособлений на базе УСП

Цель работы: получить навыки компоновки приспособлений из элементов УСП.

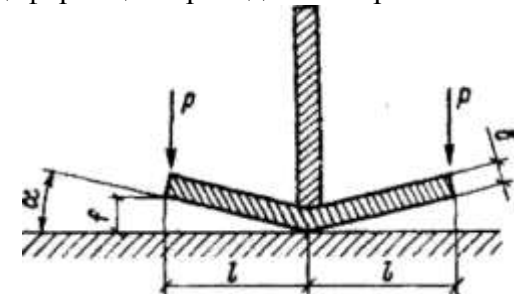
1. Составить технологический эскиз операции с указанием установочных баз и направления усилия зажатия;
2. Сформулировать выводы по работе;
3. Составить отчет.

Примеры вопросов к сдаче лабораторных работ:

1. Какие типы приспособлений приведены на чертеже:



2. Какой вид деформации приведен на чертеже:



Владеть

- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;
- навыками в практическом применении полученных знаний.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

Показатели и критерии оценивания зачета:

На оценку «*зачтено*» обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Проектирование сборочно-сварочной оснастки : учебное пособие [для вузов] / М. А. Шекшеев [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3847.pdf&show=dcatalogues/1/1530459/3847.pdf&view=true> (дата обращения: 22.10.2019). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1535-0. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Климов А. С., Машнин Н. Е. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс]. – М.: «Лань», 2011, 240 с. -Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1804/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1154-2.

б) Дополнительная литература:

1. Климов А.С., Смирнов И.В., Кудинов А. К., Кудинова Г. Э. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки [Электронный ресурс]. – М.: «Лань», 2011. - 336 с. -Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1551/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1153-5.

2. Михайлицын С.В. Контроль качества сварных и паяных соединений : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 113 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3624.pdf&show=dcatalogues/1/1524690/3624.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3. - Имеется печатный аналог.

3. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2012. – 272 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2771> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1247-1.

в) Методические указания:

1. Ф.Д. Кащенко, С.И. Платов, А.И. Беляев, Д.В. Терентьев. Лабораторный практикум по дисциплине «Проектирование сборочно-сварочной оснастки» – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. – 34 с.

2. Шекшеев М.А., Михайлицын С.В., Ширяева Е.Н. Методические указания к выполнению практических занятий, МГТУ, 2020.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
322 Лекционная аудитория	Видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости
Лаборатория сварки (лабораторный корпус с лабораторией резания)	Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Проектирование сварных конструкций». Сварочные аппараты. Образцы выполненных сварных швов. Сварочная оснастка.
031a Лабораторный класс по сварочным дисциплинам	Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Проектирование сварных конструкций», оптические микроскопы, твердомер стационарный.
Компьютерные классы университета	Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде