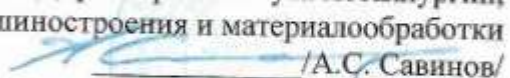


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
  
/А.С. Савинов/  
« 02 » 10 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки (специальность)  
*15.03.01 «Машиностроение»*

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

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Программа подготовки  
*Академический бакалавриат*

Форма обучения  
*Очная*

Институт – металлургии, машиностроения и материаловедения  
Кафедра – машин и технологий обработки давлением и машиностроения  
Курс – 4  
Семестр – 8


Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом МОиН РФ от 03.09.2015 № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиТОДиМ «31» августа 2018 г., протокол №1.

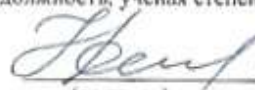
Зав. кафедрой  / С.И. Платов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института металлургии, машиностроения и материалобработки «02» октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

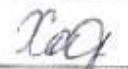
Рабочая программа составлена:

доцентом каф. МиТОДиМ, к.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / В.А. Некитов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

доцент каф. механики ФГБОУ ВО  
«МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

 / М.В. Харченко /  
(подпись) (И.О. Фамилия)



### 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Соединение деталей в машиностроении» являются: приобретение студентами навыков расчета прочности соединений в машиностроении.

### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Соединение деталей в машиностроении» входит в профессиональный цикл образовательной программы по направлению подготовки 15.03.10 Машиностроение (оборудование и технология сварочного производства).

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин: Восстановление и упрочнение деталей машин, Газотермическая обработка, Теория сварочных процессов, Проектирование сварных конструкций, Технологические основы сварки плавлением и давлением, Производство сварных конструкций, Сварка специальных сталей и сплавов, Источники питания для сварки.

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при проведении сварочно-наплавочных работ при соединении металлов и сплавов.

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

В результате освоения дисциплины «Соединение деталей в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</b>	
Знать	–основные определения и понятия теории и технологии соединения деталей в машиностроении –знать теоретические основы расчетов проектирования деталей: соединение с натягом, шпоночное соединение, паяное соединение, сварочное соединение; –Методику определения внутрисоловых факторов: сжимающих, растягивающих, – расчет деталей на срез, сложно – напряженное состояние. – сущность разработки технологии соединения материалов – технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; -методы исследований, правила и условия выполнения работ; сущность разработки технологии изготовления технологии и оборудование рассматриваемых способов соединения материалов – методы выбора и экспериментального определения технологических параметров процессов – сущность процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	– методы выбора и экспериментального определения технологических параметров процессов
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>– проводить анализ и разработку технологии с применением специальных методов соединения материалов–</li> <li>–Производить комплексный расчет соединений в зависимости от условий: нагружения, эксплуатации;</li> <li>– Рассчитывать детали на прочность, жесткость;</li> <li>–Производить и обосновывать выбор материалов для соединения</li> <li>–экспериментально исследовать основные элементы технологических процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники</li> </ul>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности при выборе способов соединения деталей в машиностроении</li> <li>–Принципами расчета механического оборудования и деталей</li> <li>;- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений,</li> <li>- навыками разработки новых и применения умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</li> </ul>

### Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 48,2 акад. часов:
  - аудиторная – 45 акад. часов;
  - внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 60,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>1. Обозначение, анализ и расчет элементов соединений.</b>								
1.1. Обозначение, анализ и расчет элементов соединений. Посадки шлицевых соединений.		3		3	10	Подготовка к семинарскому, практическому занятию.	устный опрос (собеседование)	ПК-17 – зув
1.2. Выбор посадок для соединений с подшипниками качения. Допуски и посадки шпоночных соединений ГОСТ 23360 (СТСЭВ183) СТСЭВ57-75		3		6/3	10	Подготовка к семинарскому, практическому занятию.	устный опрос (собеседование)	ПК-17 – зув
<b>2. Выбор универсальных средств измерения</b>								
2.1. Расчет и выбор посадок с натягом		3		3/1	10	Подготовка к семинарскому, практическому занятию.	устный опрос (собеседование)	ПК-17 – зув
2.2. Предельные гладкие калибры		3		6/3	10	Подготовка к семинарскому, практическому занятию.	устный опрос (собеседование)	ПК-17 – зув
<b>3. Подшипники скольжения и зубчатые колеса</b>								
3.1. Расчет посадки с зазором для подшипника скольжения		3		3	10	Подготовка к семинарскому, практическому занятию.	устный опрос (собеседование)	ПК-17 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3.2. Назначение комплекса необходимых параметров для контроля качества изготовления зубчатого колеса		3		6/3	10,1	<i>Подготовка к семинарскому, практическому занятию.</i>	<i>устный опрос (собеседование)</i>	ПК-17 – зув
<b>Итого за семестр</b>		<b>18</b>		<b>27/10</b>	<b>60,1</b>		<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>18</b>		<b>27/10</b>	<b>60,1</b>		<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	

## 5 Образовательные и информационные технологии

При проведении лекционных занятий применяются:

**Лекция-визуализация** - учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. Данный тип лекции хорошо использовать на введении студентов в новый тематический раздел;

**Информационная лекция** - на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания.

На практических и лабораторных занятиях используются методы:

**Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

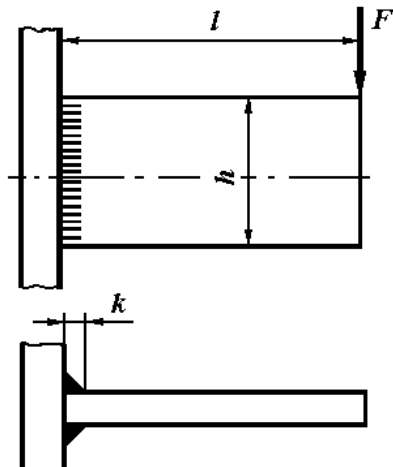
## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Соединение деталей в машиностроении» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

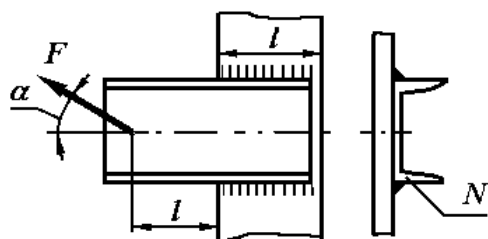
Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

**АКР:** Проверить прочность сварного соединения (рисунок). Соединение выполнено двумя угловыми швами с катетом  $k$ . Соединение нагружено силой  $F$ . Материал деталей - сталь Ст 3. Сварка ручная.

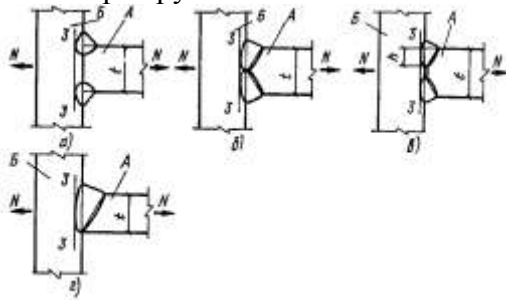


**АКР:** Проверить прочность сварного соединения, крепящего опорный швеллер, имеющий номер профиля №, к стальной плите. Материал деталей – сталь Ст 3. Сварка автоматическая.



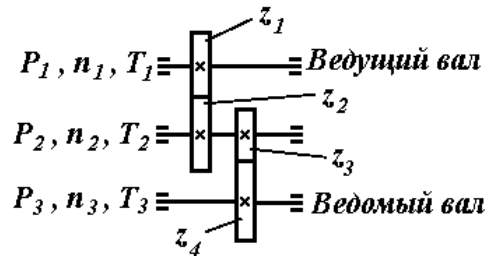


**АКР:** Проверить прочность сварного соединения, если на конце клеммового рычага, длиной  $l$  и приложена сила  $F$ . Материал рычага - Сталь 10. Размер рычага у места сварки  $a$ . Сварка ручная.



**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ:** Определить передаточное отношение между входными и выходными звеньями и каждой передачи в отдельности; угловую скорость, число оборотов, мощность и крутящий момент каждого вала; общий коэффициент полезного действия двухступенчатой передачи, изображенной на рисунке

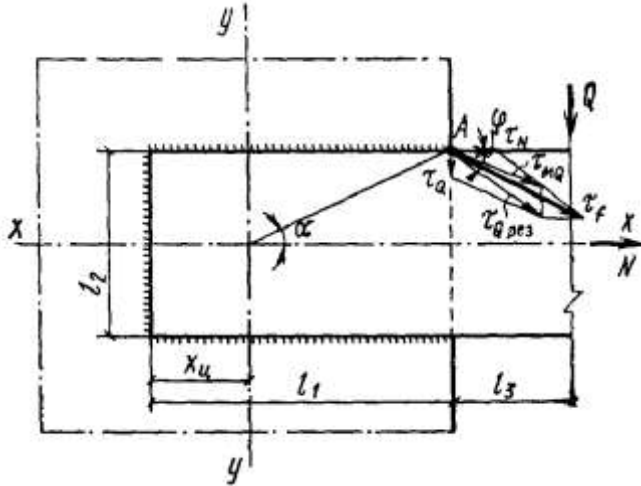


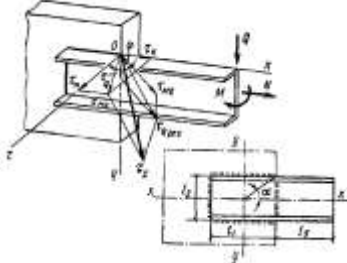
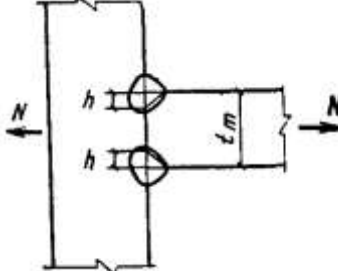
## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</b>		
Знать	<p>–основные определения и понятия теории и технологии соединения деталей в машиностроении</p> <p>–знать теоретические основы расчетов проектирования деталей: соединение с натягом, шпоночное соединение, паяное соединение, сварочное соединение;</p> <p>–Методику определения внутрисоловых факторов: сжимающих, растягивающих,</p> <p>– расчет деталей на срез, сложно – напряженное состояние.</p> <p>– сущность разработки технологии соединения материалов</p> <p>– технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;</p> <p>–методы исследований, правила и условия выполнения работ; сущность разработки технологии изготовления</p> <p>технологии и оборудование рас-</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипники. Классификация. Материалы для изготовления. Подшипники скольжения. Конструкция. Оценка и применение.</li> <li>2. Подшипники скольжения. Условия работы. Виды смазки и смазочные материалы. Расчет на износостойкость и теплостойкость.</li> <li>3. Подшипники качения, классификация. Материалы для изготовления. Условное обозначение. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?</li> <li>4. Подшипники качения. Условия работы. Проверочный расчет (подбор) подшипников качения.</li> <li>5. Муфты. Классификация механических муфт, применяемых в машиностроении. Выбор муфт.</li> <li>6. Глухие муфты. Область применения. Выбор.</li> <li>48. Компенсирующие муфты. Область применения. Выбор.</li> <li>7. Предохранительные муфты. Область применения. Выбор.</li> <li>8. Соединения деталей машин. Классификация.</li> <li>9. Заклепочное соединение. Конструкции, классификация, область применения.</li> <li>10. Заклепочное соединение. Расчет на прочность.</li> <li>11. Соединения деталей посадкой с натягом. Конструкция. Оценка и применение. Расчет на прочность.</li> <li>12. Сварные соединения. Оценка и применение. Виды сварных соединений. Расчет на прочность при постоянных и переменных нагрузках при различных типах нагружения.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>смаатриваемых способов соединения материалов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы выбора и экспериментального определения технологических параметров процессов</li> <li>– сущность процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</li> <li>– методы выбора и экспериментального определения технологических параметров процессов</li> </ul>	<p>13. Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные геометрические параметры резьбы. Виды резьбовых соединений.</p> <p>14. Резьбовые соединения. Расчет на прочность при действии на них постоянных нагрузок в следующих случаях: предварительно затянутый болт дополнительно нагружен осевой растягивающей силой; болт, установленный в отверстие с зазором и без зазора, нагружен поперечной силой?</p> <p>15. Шпоночные соединения. Оценка и применение. Подбор. Виды шпоночных соединений и расчет на прочность для них.</p> <p>16. Зубчатые (шлицевые) соединения. Оценка и применение. Подбор. Виды соединений. Расчет на прочность</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания</li> <li>– проводить анализ и разработку технологии с применением специальных методов соединения материалов–</li> <li>–Производить комплексный расчет соединений в зависимости от условий: нагружения, эксплуатации;</li> <li>– Рассчитывать детали на прочность, жесткость;</li> <li>–Производить и обосновывать выбор материалов для соединения</li> <li>–экспериментально исследовать основные элементы технологических</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Практическая работа №__</b></p> <p style="text-align: center;"><i>1 Полоса прикрепляется двумя горизонтальными и одним вертикальным швом (рис.). Продольная сила <math>N=100</math> кН, поперечная сила <math>Q=38</math> кН. Материал пластины - сталь марки ВСт3 Р<sub>нп</sub>=370 МПа. Сварка выполняется покрытыми электродами типа Э46 R<sub>wf</sub>=200 МПа, <math>\beta_f=0,7</math>. Коэффициенты условий работы <math>\gamma_{wf}=\gamma_c=1</math></i></p> <p style="text-align: center;"><i>Необходимо определить катет углового шва.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>2 Консоль, подвергающаяся действию продольной и поперечной сил и момента, прикрепляется угловым швом по периметру соприкасающихся поверхностей {рис.}. Продольная сила <math>N=195</math> кН, поперечная сила <math>Q=30</math> кН, изгибающий момент <math>M=24,5</math> кНм. Материал консоли - сталь марки 18пс  <math>R_{un}=370</math> МПа, <math>R_{wz}=165</math> МПа. Сварка выполняется полуавтоматом в углекислом газе проволокой диаметром 2 мм марки Св-08Г2С в нижнем положении <math>R_{wf}=215</math> МПа; <math>\beta_f=0,9</math>; <math>\beta_z=1,05</math>. Коэффициенты условий работы <math>\gamma_{wz}=\gamma_c=1</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
Владеть	<p>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности при выборе способов соединения деталей в машиностроении</p> <p>- Принципами расчета механического оборудования и деталей</p> <p>- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений,</p> <p>- навыками разработки новых и применения умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</p>	<p style="text-align: center;"><b>Практическая работа №__</b></p> <p>1. Элемент толщиной <math>t_m=30</math> мм и длиной <math>l=500</math> мм, на которой действует сила <math>N=2300</math> кН, прикрепляется угловыми швами с разделкой кромок { рис. }. Материал элемента - сталь марки 18Гсп <math>R_{wz}=175</math> МПа. Коэффициенты условий работы <math>\gamma_{wf}=\gamma_{wz}=1</math>; <math>\gamma_c=0,95</math>.</p>  <p>2. Элемент А длиной <math>l=200</math> мм, на который действует сила <math>N=1200</math> кН, прикрепляется швом с односторонней разделкой кромки к элементу Б { рис. 6 }. Оба элемента выполнены из листового проката стали марки 10ХСНД толщиной 20 мм <math>R_y=355</math> МПа, <math>R_u=480</math> МПа. Коэффициент условий работы <math>\gamma_c=1</math>. Необходимо рассчитать соединение по сечению 3-3.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Соединение деталей в машиностроении» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – 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.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Юренкова, Л. Р. Соединения деталей. Изображение соединений : учебное пособие / Л. Р. Юренкова, В. В. Бурлай. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005244-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067792> (дата обращения: 17.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Прикладная механика. Взаимозаменяемость деталей машин. Кадошников И.Д., Аксенова М.В., Кадошников В.И., Куликова Е.В., Батрашкин А.П., Филатова О.А., Белан О.А.: Учеб. пособие. - Магнитогорск: МГТУ, 2012.- 221 с. ISBN.

3. Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: основы расчета и проектирования соединений и передач : учебное пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015609-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043114> (дата обращения: 17.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Гетьман А. А. Оценка надежности технологического процесса изготовления литых деталей: монография. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/143244/#1>.

Издательство "Лань", 2020.

**б) Дополнительная литература:**

1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

www.dx.doi.org/10.12737/textbook\_5a57059aaba317.28249851. - ISBN 978-5-16-013123-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021782> (дата обращения: 17.10.2020). – Режим доступа: по подписке..

2. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 278 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015152-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062397> (дата обращения: 17.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Нормирование точности и технические измерения/Асанов В.Б. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 180 с.: ISBN 978-5-7782-2449-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546058> (дата обращения: 17.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Куликова Е. В., Андросенко М.В. Техническая механика и детали машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/134653/2934.pdf&view=true> - Магнитогорск: МГТУ, 2017.

5. Скурихина Е. Б., Собченко С.Ю. Резьбовые и сварные соединения [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2431.pdf&show=dcatalogues/1/130137/2431.pdf&view=true> - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

**в) Методические указания:**

1. Нормирование точности в машиностроении: учебное пособие / С. Г. Емельянов, Е. А. Кудряшов, Е. И. Яцун и др. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 439 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Тонкие наукоемкие технологии). - ISBN 978-5-94178-322-9. - Текст : непосредственный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-767-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>



Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a> .
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window/edu.ru/">http://window/edu.ru/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости
Музей МГТУ	Экспозиция музея
Библиотека МГТУ	Каталоги, литература
Лаборатория сварки (лабораторный корпус с лабораторией резания)	Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Соединение деталей в машиностроении»
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по сварочным дисциплинам	Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Соединение деталей в машиностроении»
Учебная аудитория для проведения механических испытаний	1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. 2. Мерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
Учебная аудитория для проведения металлографических исследований	Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

