

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники


/В.И. Рыжских/
И.О. Фамилия

подпись

04

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Основы теории прочности сварных конструкций»
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки (специальность) 15.04.01 «Машиностроение»
код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) Технологии сварочного производства
название профиля/программы

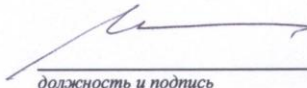
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года/ 2 года 3 месяца
Очная/ заочная

Форма обучения Очная/ Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор(ы) программы доцент



И.Б. Корчагин

должность и подпись

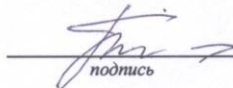
Заведующий кафедрой
технологии сварочного
производства и диагностики
наименование кафедры, реализующей дисциплину



В.Ф. Селиванов

подпись

Руководитель ОПОП



В.В. Пешков

подпись

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - формирование специалиста в области сварочного производства, вооруженного современными знаниями вопросов прочности и работоспособности конструкций в обычных условиях их эксплуатации и современных, характеризующихся высокими энергетическими параметрами, сложными воздействиями, агрессивными средами и т.д.

1.2. Задачи освоения дисциплины - усвоение терминов и определений в области теории прочности сварных конструкций; выявления причинно-следственных связей между конструктивными, технологическими и эксплуатационными факторами и прочностью сварных соединений и конструкций; приобретение навыков оценки работоспособности конструкций с учетом особенностей конструктивного, технологического и эксплуатационного характера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Основы теории прочности сварных конструкций» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы теории прочности сварных конструкций» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать влияние основных факторов конструктивного характера на работоспособность сварных конструкций; основные подходы в оценке работоспособности сварных конструкций.
	уметь оценивать значимость факторов конструктивного, технологического и эксплуатационного характера на работоспособность сварных конструкций; рационально подойти к вопросу проектирования конструкции с точки зрения выбора материала, конфигурации изделия, характера сопряжения отдельных конструктивных элементов и т.д.
	владеть навыком рационального конструктивного оформления изделия с учетом его назначения и условий работы; навыком использования методов расчета на прочность конструкций,

эксплуатируемых в обычных и тяжелых условиях.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы теории прочности сварных конструкций» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	28		28		
В том числе:					
Лекции	10		10		
Практические занятия (ПЗ)	18		18		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Самостоятельная работа	107		107		
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	есть		есть		
Контрольная работа (есть, нет)	нет		нет		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экзамен		экзамен		
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)					
В том числе:					
Лекции					
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа					
Курсовой проект(работа)(есть, нет)					
Контрольная работа(есть, нет)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)					
Общая трудоемкость	час				
	зач. ед.				

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.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основные понятия и определения теории прочности сварных конструкций. Факторы конструктивного, технологического и эксплуатационного характера определяющие работоспособность сварных конструкций	Факторы конструктивного, технологического и эксплуатационного характера определяющие работоспособность сварных конструкций. Критерии оценки. Понятие концентрации напряжений. Коэффициенты концентрации напряжений	2	4	-	20	26
2	Конструктивные факторы. Выбор материала. Конструктивное исполнение изделий. Характер сопряжения отдельных элементов.	Конструктивные факторы. Назначение материала конструкции. Высокопрочные и пластичные материалы. Восприимчивость материалов к концентраторам напряжений. Рациональность конструктивного исполнения сварных изделий. Балки. Стойки. Фермы. Сосуды внутреннего давления. Варианты сопряжений отдельных элементов и их влияние на работоспособность конструкций.	4	6	-	30	40
3	Технологические факторы. Механическая неоднородность сварных соединений. Дефекты сварки. Термообработка и механическая обработка.	Технологические факторы. Механическая неоднородность сварных соединений. Мягкая и твердая прослойки. Явление контактного упрочнения. Дефекты сварки и концентрация напряжений вызванная ими. Понятие чувствительности к концентраторам дефектам. Влияние последующей обработки на работоспособность сварных конструкций	2	4	-	28	34
4	Эксплуатационные факторы. Характер и интенсивность прикладываемых нагрузок. Температура. Среда. Своевременность и полнота технического обслуживания. Усталость металла. Старение.	Эксплуатационные факторы. Влияние концентрации напряжений при статических и динамических нагрузках. Хрупкость металлов. Усталость металлов. Деформационное старение.	2	4	-	29	35
Итого			10	18	-	107	135

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основные понятия и определения теории прочности сварных конструкций. Факторы конструктивного, технологического и эксплуатационного характера определяющие работоспособность	Факторы конструктивного, технологического и эксплуатационного характера определяющие работоспособность сварных конструкций. Критерии оценки. Понятие концентрации напряжений. Коэффициенты концентрации напряжений					

	сварных конструкций						
2	Конструктивные факторы. Выбор материала. Конструктивное исполнение изделий. Характер сопряжения отдельных элементов.	Конструктивные факторы. Назначение материала конструкции. Высокопрочные и пластичные материалы. Восприимчивость материалов к концентраторам напряжений. Рациональность конструктивного исполнения сварных изделий. Балки. Стойки. Фермы. Сосуды внутреннего давления. Варианты сопряжений отдельных элементов и их влияние на работоспособность конструкций.					
3	Технологические факторы. Механическая неоднородность сварных соединений. Дефекты сварки. Термообработка и механическая обработка.	Технологические факторы. Механическая неоднородность сварных соединений. Мягкая и твердая прослойки. Явление контактного упрочнения. Дефекты сварки и концентрация напряжений вызванная ими. Понятие чувствительности к концентраторам дефектам. Влияние последующей обработки на работоспособность сварных конструкций					
4	Эксплуатационные факторы. Характер и интенсивность прикладываемых нагрузок. Температура. Среда. Своевременность и полнота технического обслуживания. Усталость металла. Старение.	Эксплуатационные факторы. Влияние концентрации напряжений при статических и динамических нагрузках. Хрупкость металлов. Усталость металлов. Деформационное старение.					
Итого							

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 «Основы теории прочности сварных конструкций» предусматривает выполнение курсовой работы во 2 семестре.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Основы расчета и проектирования балочных конструкций.
2. Основы расчета проектирования стоек, работающих на центральное сжатие.
3. Основы расчета и проектирования стоек, работающих под эксцентрично приложенным усилием.
4. Основы расчета и проектирования ферм.
5. Основы расчета и проектирования тонкостенных сосудов, работающих под внутренним давлением.
6. Основы расчета и проектирования котлов.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- знакомство с основными факторами конструктивного, технологического и эксплуатационного характера, влияющими на работоспособность сварной конструкции;
- способность учитывать вышеперечисленные факторы при выполнении прочностных расчетов;

- получение практического навыка оценки работоспособности действительной сварной конструкции.

Курсовая работа включает в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение и библиографический список. Курсовая работа должна быть выполнена в соответствии с общими правилами, изложенными в Положении о курсовых проектах и работах по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры П 2.01.29 – 2016.

Учебным планом по дисциплине «Основы теории прочности сварных конструкций» не предусмотрено выполнение контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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	Не аттестован
ПК-3	знать влияние основных факторов конструктивного характера на работоспособность сварных конструкций; основные подходы в оценке работоспособности сварных конструкций.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать значимость факторов конструктивного, технологического и эксплуатационного характера на работоспособность сварных конструкций; рационально подойти к вопросу проектирования конструкции с точки зрения выбора материала, конфигурации изделия, характера сопряжения отдельных конструктивных элементов и т.д.	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком рационального конструктивного оформления изделия с учетом его назначения и условий работы; навыком использования методов расчета на прочность конструкций, эксплуатируемых в обычных и тяжелых условиях.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по подготовке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения, в _ семестре для заочной формы обучения по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-3	знать влияние основных факторов конструктивного характера на работоспособность сварных конструкций; основные подходы в оценке работоспособности сварных конструкций.	Знание терминов и определений, понятий. Знание основных принципов, закономерностей и соотношений	Выполнение теста на 90-100%/ Полный ответ на вопросы к экзамену	Выполнение теста на 70-90%/ Неполный ответ на вопросы к экзамену	Выполнение теста на 50-70%/ Частичный ответ на вопросы к экзамену	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к экзамену
	уметь оценивать значимость факторов конструктивного, технологического и эксплуатационного характера на работоспособность сварных конструкций; рационально подойти к вопросу проектирования конструкции с точки зрения выбора материала, конфигурации изделия, характера сопряжения отдельных конструктивных элементов и т.д.	Решение стандартных практических задачи	Выполнение теста на 90-100%/ Полный ответ на вопросы к экзамену	Выполнение теста на 70-90%/ Неполный ответ на вопросы к экзамену	Выполнение теста на 50-70%/ Частичный ответ на вопросы к экзамену	В тесте менее 50% правильных ответов/ Отсутствие ответа на вопросы к экзамену
	владеть навыком рационального конструктивного оформления изделия с учетом его назначения и условий работы; навыком использования методов расчета на прочность конструкций, эксплуатируемых в обычных и тяжелых условиях.	Решение прикладных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения задач, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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 заданий для подготовки к тестированию

1. *Отличием какой механической характеристики в первую очередь определяется механическая неоднородность.*

А. Предел пропорциональности.

Б. Предел текучести.

В. Предел прочности.

2. *В чем заключается влияние механической неоднородности на поведение соединения под нагрузкой.*

А. Различие напряженного состояния отдельных участков соединения.

Б. Различие деформации отдельных участков соединения.

В. Различие физических свойств отдельных участков соединения.

3. *Под усталостью понимают*

А. Процесс постепенного накопления повреждений и разрушение металла под действием многократно приложенных нагрузок.

Б. Процесс накопления повреждений и разрушение металла под действием однократного приложения нагрузки.

В. Процесс постепенного накопления повреждений не приводящий к разрушению металла под действием многократно приложенных нагрузок.

4. *Максимальное напряжение, при котором образец не разрушился от усталости при данном базовом числе циклов нагружения, называют*

А. Выносливостью.

Б. Пределом выносливости.

В. Пределом прочности.

5. *Какой показатель используют для характеристики предела выносливости.*

А. Наибольшее напряжение цикла.

Б. Наименьшее напряжение цикла.

В. Коэффициент амплитуды цикла.

6. *Под концентрацией напряжений подразумевают*

А. Повышенный уровень напряжений, вызванных рабочими нагрузками, по сравнению с их средним уровнем в местах геометрических неоднородностей.

Б. Повышенный уровень остаточных напряжений в сварных соединениях.

В. Повышенный уровень напряжений в местах геометрических неоднородностей при механических испытаниях образцов.

7. *В каких пределах лежит коэффициент запаса прочности материала*

K_1

А. 0,9-1,1.

Б. 1,1-1,3.

В. 1,3-1,5.

8. *Какую долю составляют допускаемые напряжения, полученные при работе на срез от основных допускаемых напряжений.*

А. 40-50 %.

Б. 50-60 %.

В. 60-70%.

9. *Минимальную длину углового шва необходимо принимать равной*

А. 30 мм.

Б. 40 мм.

В. 50 мм.

10. *Минимальную величину нахлеста при проектировании нахлесточного соединения следует принимать равной*

А. Четырем толщинам свариваемых элементов.

Б. Шести толщинам свариваемых элементов.

В. Восьми толщинам свариваемых элементов.

11. *Хладостойкими называются металлы и сплавы, у которых с понижением температуры*

А. Предел текучести по сравнению с пределом прочности повышается незначительно.

Б. Предел текучести по сравнению с пределом прочности значительно повышается.

В. Предел текучести и предел прочности остаются неизменными.

12. Под основными допускаемыми напряжениями обычно понимают напряжения, полученные при испытаниях на

А. Растяжение.

Б. Сжатие.

В. Изгиб.

Г. Кручение.

13. Под порогом хладноломкости подразумевают

А. Температуру при которой ударная вязкость составляет $0,25 - 0,3 \text{ МДж/м}^2$.

Б. Ударную вязкость металла при температуре минус 40^0 С .

В. Ударную вязкость металла при температуре минус 60^0 С .

14. Под чувствительностью металла к дефекту подразумевают

А. Степень снижения физических характеристик металла в месте дефекта к бездефектному участку металла.

Б. Степень снижения механических характеристик металла в месте дефекта к бездефектному участку металла.

В. Степень изменения структуры металла в месте дефекта к бездефектному участку металла.

15. Для оценки чувствительности металла к дефектам при статических нагрузках используют

А. Предел текучести.

Б. Предел прочности.

В. Предел выносливости.

5.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Более высокой чувствительностью к поверхностным дефектам отличаются детали работающие на

А. Растяжение – сжатие.

Б. Изгиб, кручение.

В. Оба ответа верны.

2. С ростом содержания углерода в низко- и среднеуглеродистых сталях предел выносливости

А. Увеличивается.

Б. Уменьшается.

В. Неизменен.

3. С увеличением абсолютных размеров испытываемых образцов предел выносливости

А. Увеличивается.

Б. Уменьшается.

В. Неизменен.

4. Какой из перечисленных концентраторов напряжений обладает наибольшей концентрацией.

А. Отверстие в виде окружности.

Б. Отверстие в виде эллипса.

В. Острый надрез.

5. При работе на срез соединения, выполненного контактной точечной сваркой допускаемые напряжения принимают в зависимости от основных равными

А. 0,3.

Б. 0,5.

В. 0,6.

6. Опасной плоскостью сечения углового шва имеющего треугольное очертание является

А. Катет шва.

Б. Основание шва.

В. Высота, опущенная на основание шва.

7. Для большинства конструкционных материалов склонность к хрупкому разрушению возрастает по мере

А. Увеличения скорости нагружения.

Б. Снижения температуры испытаний.

В. Перехода к объемному напряженному состоянию растяжения.

Г. Все ответы верны.

8. Какой вид термообработки низкоуглеродистых конструкционных сталей способен максимально повысить ударную вязкость.

А. Нормализация.

Б. Закалка и последующий высокий отпуск.

В. Термообработкой нельзя повысить ударную вязкость.

9. Напряжения какого знака, рационально создавать в металле соединения из низкоуглеродистой конструкционной стали, с целью снижения общего напряженного состояния

А. Сжатия.

Б. Растяжения.

10. Можно говорить, что металл чувствителен к дефекту при испытании, если его прочность в месте дефекта по отношению к бездефектному участку

А. Не снижается.

Б. Снижается линейно.

В. Снижается нелинейно.

11. Можно ли в сварных соединениях, не чувствительных к дефектам скомпенсировать неполное проплавление усилением шва если характер приложения нагрузки - динамический?

А. Да.

Б. Нет.

12. Какого значения может достигать эффективный коэффициент концентрации напряжений при наличии такого дефекта, как цепочка пор неправильной геометрической формы

А. 3.

Б. 5.

В. 6.

13. Укажите наиболее опасный дефект сварного соединения с точки зрения его прочности.

А. Неполное проплавление.

Б. Пористость.

В. Смещение кромок.

Г. Включения.

14. Является ли опасным такой дефект соединения, как смещение кромок стыкуемых элементов до 15 % от их толщины, при его работе в условиях статического нагружения.

А. Да.

Б. Нет.

15. При расчете угловых швов соединений используют характеристику

А. Катета шва.

Б. Толщины металла.

В. Расчетной высоты шва.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Рассчитать стыковое сварное соединение на прочность при действии статической нагрузки.

2. Рассчитать нахлесточное сварное соединение на прочность при действии статической нагрузки.

3. Рассчитать тавровое сварное соединение на прочность при действии статической нагрузки.

4. Рассчитать соединение, выполненное контактной сваркой на прочность при действии статической нагрузки.

5. Рассчитать стыковое сварное соединение на прочность при действии динамической нагрузки.

6. Рассчитать нахлесточное сварное соединение на прочность при действии динамической нагрузки.

7. Рассчитать тавровое сварное соединение на прочность при действии динамической нагрузки.

8. Рассчитать соединение, выполненное контактной сваркой на прочность при действии динамической нагрузки.

9. Рассчитать на прочность соединение, работающее на изгиб.

10. Рассчитать на прочность соединение, работающее на сложное сопротивление.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Факторы конструктивного характера, определяющие работоспособность сварных конструкций.
2. Материалы сварных конструкций. Конструкционные стали. Цветные сплавы.
3. Критерии выбора материалов.
4. Основные механические характеристики металлов.
5. Влияние высоких температур на свойства металлов.
6. Свойства материалов при низких температурах.
7. Влияние скорости приложения нагрузки на свойства материала.
8. Конструктивное оформление сварных соединений.
9. Факторы технологического характера, определяющие работоспособность сварных конструкций.
10. Механическая неоднородность сварных соединений. Мягкая и твердая прослойки.
11. Явление контактного упрочнения. Коэффициент контактного упрочнения.
12. Дефекты сварки и концентрация напряжений вызванная ими.
13. Оценка дефектов сварки.
14. Факторы эксплуатационного характера, определяющие работоспособность сварных конструкций.
15. Концентрация напряжений при статических нагрузках.
16. Концентрация напряжений при динамических нагрузках.
17. Хрупкость. Причины хрупкости металлов.
18. Причины хрупких разрушений сварных конструкций.
19. Пути повышения сопротивляемости хрупким разрушениям сварных конструкций.
20. Природа усталости металлов.
21. Меры, повышающие сопротивляемость сварных соединений усталостным разрушениям.
22. Деформационное старение материалов.
23. Способы борьбы с деформационным старением материалов сварных конструкций.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по заданиям, каждое из которых содержит тест или два теоретических вопроса, и одну задачу.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если студент не сдал тест (меньше 50%) или не дал ответы на теоретические вопросы, и не решил задачу.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится, если студент сдал тест (50-70%) или дал частичные ответы на теоретические вопросы, и не решил задачу в полном объеме, но продемонстрировал верный ход решения.

3. Оценка «Хорошо» ставится, если студент сдал тест (70-90%) или дал неполные ответы на теоретические вопросы, и решил задачу в полном объеме, получив неверный ответ, но продемонстрировав верный ход решения.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент сдал тест (90-100%) или дал полные ответы на теоретические вопросы, и решил задачу в полном объеме, получив верный ответ.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения теории прочности сварных конструкций. Факторы конструктивного, технологического и эксплуатационного характера определяющие работоспособность сварных конструкций	ПК-3	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к экзамену курсовая работа
2	Конструктивные факторы. Выбор материала. Конструктивное исполнение изделий. Характер сопряжения отдельных элементов.	ПК-3	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к экзамену курсовая работа
3	Технологические факторы. Механическая неоднородность сварных соединений. Дефекты сварки. Термообработка и механическая обработка.	ПК-3	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к экзамену курсовая работа
4	Эксплуатационные факторы. Характер и интенсивность прикладываемых нагрузок. Температура. Среда. Своевременность и полнота технического обслуживания. Усталость металла. Старение.	ПК-3	Тест, стандартные задачи, прикладные задачи, вопросы к экзамену курсовая работа

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

Активная работа на практических занятиях, способность отвечать на теоретические вопросы, а также решать стандартные и прикладные задачи в процессе обучения; ритмичная работа над курсовым заданием позволяют успешно проходить этапы текущего контроля, что является основанием допустить студента к промежуточной аттестации, при наличии выполненной курсовой работы.

Выполнение курсовой работы предполагает знакомство с основными факторами конструктивного, технологического и эксплуатационного характера, влияющими на работоспособность сварной конструкции; умение учитывать вышперечисленные факторы при выполнении прочностных расчетов, получение практического навыка оценки работоспособности действительной сварной конструкции.

Объем курсовой работы 12-18 страниц. Работа над курсовым заданием осуществляется в соответствии с общими правилами изложенными в Положении о курсовых проектах и работах по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры П 2.01.29 – 2016.

Экзамен является итоговым этапом промежуточной аттестации и состоит из тестирования или ответов на теоретические вопросы, и решения прикладной задачи. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Ответы на теоретические вопросы должны быть изложены в письменной форме. Время на выполнение задания 30 мин. Прикладная задача решается в письменной форме. Время на выполнение задания 30 мин. По окончании работы осуществляется проверка выполненного задания преподавателем и выставляется оценка.

Методика оценивания экзамена изложена в пункте 7.2.6.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Николаев Г.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. М.: Высшая школа, 1990.

2. Корчагин И.Б. Проектирование сварных конструкций: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2005.

3. Недосека А.Я. Основы расчета сварных конструкций. Киев: Высшая школа, 1988.

4. Николаев Г.А. и др. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций. М.: Высшая школа., 1982.

5. Корчагин И.Б., Булков А.Б. Напряжения и деформации при сварке: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007.

6. А.В. Башкатов, В.Р. Петренко, А.Б. Булков Расчет сварных соединений и конструкций: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж гос. техн. ун-т, 2001.

7. Николаев Г.А. и др. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. М.: Высшая школа, 1983.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), 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, оснащен необходимым оборудованием для проведения практических занятий.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы теории прочности сварных конструкций» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 действительных сварных металлоконструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы излагается преподавателем на первом занятии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.