



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

Согласовано:

Руководитель ОП

Леонтьев Л.Б.

« 16 » февраля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента
промышленной безопасности

Гридасов А.В.

« 16 » февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая диагностика и контроль качества сварных конструкций
Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия не предусмотрены
лабораторные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 12 час.
самостоятельная работа 926 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет - не предусмотрен
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 08 2020 № 1025.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента промышленной безопасности протокол № 6 от «16» февраля 2021 г.

Директор департамента промышленной безопасности, к.т.н., доцент Гридасов А.В.
Составители: профессор Гридасов А.В., ст. преподаватель Гаркаев Е.А.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента промышленной безопасности _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента промышленной безопасности _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента промышленной безопасности _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента промышленной безопасности _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: приобретение студентами знаний о методах обеспечения, мониторинга и контроля качества сварных конструкций, методах контроля параметров технологических процессов, влияющих на качество, о причинах возникновения и механизмах развития дефектов и повреждений сварных конструкций, о методах и средствах выявления дефектов, о методах прогнозирования технического состояния сварных конструкций.

Задачи:

- ознакомить студентов с современными представлениями о качестве, как о научно-технической категории, с методами проектирования, мониторинга, обеспечения и контроля качества продукции;
- ознакомить студентов с основными факторами, вызывающими повреждения сварных конструкций в ходе их эксплуатации;
- научить студентов назначать методы и объем контроля в зависимости от технологии изготовления, конструктивных особенностей и условий эксплуатации сварных конструкций;
- ознакомить с основными методами оценки ресурса сварных конструкций по параметрам их технического состояния.
- ознакомить студентов с основными методами прогнозирования технического состояния сварных конструкций.

Для успешного изучения дисциплины «Техническая диагностика и контроль качества сварных конструкций» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

- умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-10);
- способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-14);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (ПК-15);

- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18);
- способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19);
- готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-23);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-	ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.1 Ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
		ОПК-1.2 Расставляет приоритеты при решении профессиональных задач
		ОПК-1.3 Формулирует критерии оценки результатов исследования
-	ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ОПК-2.1 Применяет методологию проведения экспертной оценки технической документации при реализации технологического процесса
		ОПК-2.2 Осуществляет экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
	ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ОПК-4.1 Анализирует, выбирает и применяет методы разработки методических и нормативных документов на создание узлов и деталей машин
		ОПК-4.2 Разрабатывает методическую и нормативную документацию при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает что такое цели и задачи исследования, для чего и каким образом их следует формулировать
	Умеет формулировать цель исследований исходя из их предполагаемого результата, определять задачи исследований и последовательность их решения для достижения поставленной цели исследований
	Владеет навыками определения и целей и задач научных исследований
ОПК-1.2 Расставляет приоритеты при решении профессиональных задач	Знает основные факторы, влияющие на производственные процессы в области технической диагностики и контроля качества сварных конструкций
	Умеет определять значимость различных факторов, влияющих на производственные процессы и их взаимное влияние
	Владеет навыками определения степени значимости профессиональных задач в конкретных ситуациях
ОПК-1.3 Формулирует критерии оценки результатов исследования	Знает возможные критерии оценки научных исследований
	Умеет определять набор критериев оценки исходя из цели и задач исследования
	Владеет навыками подбора и формулировки критериев оценки научных исследований
ОПК-2.1 Применяет методологию проведения экспертной оценки технической документации при реализации технологического процесса	Знает виды и источники требований к технической документации, методы проведения экспертной проверки документации
	Умеет определять номенклатуру требований к технической документации, исходя из особенностей технологического процесса, и формировать набор методов для проверки соблюдения этих требований
	Владеет навыками составления программ и методик контроля документации
ОПК-2.2 Осуществляет экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	Знает виды технической документации, способы и формы установления требований к ней, требования к проведению экспертизы
	Умеет осуществлять подбор и анализ документов, содержащих требования к технической документации, составлять программы и опросные листы, оформлять результаты экспертиз согласно установленным требованиям
	Владеет навыками экспертной оценки технической документации при реализации технологического процесса
ОПК-4.1 Анализирует, выбирает и применяет методы разработки методических и нормативных документов на создание узлов и деталей машин	Знает виды нормативной правовой, нормативной технической, технической и методической документации
	Умеет определять набор требований к сварным конструкциям, исходя из их назначения, и формулировать эти требования со ссылками на нормативные документы
	Владеет навыками анализа документов различного статуса и юридической силы с целью формулирования набора требований к сварным конструкциям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 Разрабатывает методическую и нормативную документацию при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	Знает виды методической и технологической документации применительно к сварным конструкциям и процессам, связанным с ними и с технологией их производства
	Умеет оформлять методические и нормативные документы различных видов в соответствии с требованиями к оформлению таких документов, установленными в технических регламентах, национальных и международных стандартах
	Владеет навыками разработки и оформления методической и нормативной документации.

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Контроль качества сварных конструкций	1	10	20	-	-	90	36	УО-1; ПР-1; ПР-2; ПР-6.
2	Раздел 2. Техническая диагностика сварных конструкций		8	16					
	Итого:		18	36		-	90	36	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. Контроль качества сварных конструкций (10 часов)

Тема 1. Общее понятие термина «Качество» (2 часа)

Определение термина «Качество», как философской, научной и технической категории.

Тема 2. Комплексная модель качества (2 часа)

Содержание и источники требований к продукции. Методы обеспечения качества. Контроль качества. Нормативное регулирование качества продукции.

Тема 3. Методы обеспечения качества. (2 часа)

Механизмы и методы планирования и обеспечения качества. Система качества предприятия.

Тема 4. Контроль качества. (2 часа)

Инструменты контроля качества. Нормативное регулирование системы контроля качества. Виды и методы контроля качества сварных конструкций.

Тема 5. Выбор методов контроля качества. (2 часа)

Факторы, влияющие на выбор методов и объемов контроля качества при выходном контроле и техническом диагностировании сварных конструкций.

Раздел 2. Техническая диагностика сварных конструкций (8 часов)

Тема 6. Выбор диагностических параметров. (2 часа)

Выбор диагностических параметров на основе анализа повреждающих факторов и комплекса деградиационных процессов.

Тема 7. Модели накопления поврежденности. (2 часа)

Полуэмпирические и структурные модели накопления поврежденности под действием повреждающих факторов.

Тема 8. Структурно-механическая модель накопления

поврежденности. (2 часа)

Особенности напряженно-деформированного состояния и микромеханизмов разрушения в вершине трещины. Физико-механические гипотезы разрушения металла в вершине трещины. Критические и пороговые характеристики разрушения.

Тема 9. Расчет остаточного ресурса при накоплении усталостных повреждений. (2 часа)

Моделирование кинетики развития макротрещины. Феноменологический подход к оценке продолжительности стадии зарождения макротрещины.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (36 часов)

Лабораторная работа №1. Инструменты планирования качества. Развертывание функций качества (Quality Function Deployment QDF). Разработка «Домика качества» для предложенной сварной конструкции. (4 часа).

В ходе занятия обучающимся будет предложено разработать «Домик качества» с целью перевода требований к качеству продукции, изложенных в нормативных документах, в технические характеристики продукции.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «мастер-класс» (2 ч.).

Лабораторная работа №2. Инструменты качества. Разработка диаграммы принятия решений для процесса изготовления предложенной сварной конструкции. (4 часа).

В ходе выполнения работы студентам будет предложено путем анализа технологии изготовления сварной конструкции выявить возможные ошибки и отклонения параметров технологического процесса и предусмотреть корректирующие действия.

Лабораторная работа №3. Инструменты контроля качества. Разработка схем контроля качества с последовательным использованием различных инструментов качества. (4 часа).

В ходе выполнения работы обучающимся будет предложено разработать схемы последовательного применения различных инструментов контроля качества, таких как «Контрольный листок», «Диаграмма Ишикавы», «Диаграмма Парето», «Стратификация» для контроля качества сварной конструкции.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «мастер-класс» (2 ч.).

Лабораторная работа №4. Применение инструментов качества для контроля параметров технологического процесса изготовления предложенной сварной конструкции. (4 часа).

В ходе выполнения работы обучающимся будет предложено разработать схемы последовательного применения различных инструментов контроля качества, таких как «Гистограмма», «Карта Шухарта», «Диаграмма Ишикавы», для контроля и регулирования параметров технологического процесса изготовления сварных конструкций.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «мастер-класс» (2 ч.).

Лабораторная работа №5. Разработка упрощенных технических условий на изготовление предложенной сварной конструкции с учетом требований нормативных документов. (4 часа).

В ходе выполнения работы обучающимся будет предложено на основе анализа требований нормативных документов составить требования к конкретной сварной конструкции.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного

обучения «мастер-класс» (2 ч.).

Лабораторная работа №6. Разработка программы неразрушающего контроля сварной конструкции при ее изготовлении. (4 часа).

В ходе выполнения работы обучающимся будет предложено на основе анализа технологии изготовления сварной конструкции и предъявляемых к ней требований разработать программу неразрушающего контроля.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «мастер-класс» (2 ч.).

Лабораторная работа №7. Разработка технологической карты ультразвукового контроля сварной конструкции. (4 часа).

В ходе выполнения работы обучающимся будет предложено разработать технологическую карту ультразвукового контроля сварного соединения в т.ч. выбор схемы прозвучивания и выбор параметров пьезоэлектрического преобразователя.

Лабораторная работа №8. Разработка программы технического диагностирования сварной конструкции. (4 часа).

В ходе выполнения работы обучающимся будет предложено разработать программу технического диагностирования сварной конструкции исходя из ее назначения и комплекса повреждающих факторов.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «мастер-класс» (2 ч.).

Лабораторная работа №9. Расчет пороговых и критических характеристик разрушения при циклическом нагружении сварной конструкции. (4 часа).

В ходе выполнения работы студентам будет предложено рассчитать пороговые и критические характеристики разрушения сварной конструкции, подвергающейся циклическому нагружению с учетом параметров цикла.

Данное занятие проводится в форме контрольно-расчетной работы (ПР-2) под контролем преподавателя.

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить конспект лекции и дополнительные материалы по соответствующей теме.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	С 1 по 15 неделю	Освоение Раздела 1 (5 тем); Освоение Раздела 2 (4 темы); Подготовка и выполнение лабораторных работ №№ 1-9. Подготовка к тестам.	90 часов	ПР-1, ПР-2, ПР-6.
2	19 по 21 неделю	Подготовка к промежуточной аттестации	36 часов	УО-1
Итого:			126 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с

которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/ темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
Раздел 1. Контроль качества сварных конструкций					
1	Тема 1. Общее понятие термина «Качество»	ОПК-1.1	Знает	УО-1, ПР-1	УО-1
			Умеет	УО-1, ПР-1	
			Владеет	УО-1, ПР-1	
2	Тема 2. Комплексная модель качества	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
3	Тема 3. Методы обеспечения качества	ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
4	Тема 4. Контроль качества	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
5	Тема 5. Выбор методов контроля качества	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
Раздел 2. Техническая диагностика сварных конструкций					
5	Тема 6. Выбор диагностический параметров	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-4.1	Знает	УО-1, ПР-1	УО-1
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
6	Тема 7. Модели накопления поврежденности	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
7	Тема 8. Структурно-механическая модель накопления поврежденности	ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-4.1	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-6	
8	Тема 9. Расчет остаточного ресурса при накоплении усталостных повреждений	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Знает	УО-1, ПР-1	
			Умеет	УО-1, ПР-1, ПР-2	
			Владеет	УО-1, ПР-1, ПР-2	

Расшифровка кодировок оценочных средств (ОС)				
№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-1	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых вопросов
3	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определённому разделу	Комплект лабораторных заданий
4	ПР-2	Контрольно-расчетная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий с вариантами

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе 10.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>

2. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Носов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с.

— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90152>

3. Гордиенко В.Е. Методы контроля качества сварных конструкций промышленных зданий и строительных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордиенко В.Е., Гордиенко Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 134 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/19011.html>

4. Гордиенко В.Е. Средства контроля качества сварных конструкций промышленных зданий и строительных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордиенко В.Е., Гордиенко Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 80 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/19040.html>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Пустов Ю.А. Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов [Электронный ресурс]: курс лекций/ Пустов Ю.А., Ракоч А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56051.html>

2. Основы оценки прочности и долговечности сварных конструкций: учебное пособие / Г. В. Матохин, К. П. Горбачев, А. Ю. Воробьев; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. 270 с. (19 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384563&theme=FEFU>

3. Инженеру о сопротивлении материалов разрушению / Г. В. Матохин, К. П. Горбачев. Владивосток: Дальнаука, 2010. 280 с.: ил., табл.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418443&theme=FEFU>

4 Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Герасимова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа,

2011. — 372 с. — 978-985-06-2008-8. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/20219.html>

5. Белкин, А.П. Диагностика теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Белкин, О.А. Степанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105988>

6. Ганшкевич А.Ю. Диагностика грузоподъемных машин и экспертиза промышленной безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ганшкевич А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 67 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65659.html>

7. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник для вузов / Н. П. Алешин.- Москва.: Машиностроение, 2013. 574 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:810433&theme=FEFU>.

8. Управление качеством: учебное пособие / Деева В.А., Кобиашвили Н.А., Кобулов Б.А. – Москва.: Юриспруденция, 2009. 104 с.

9. Атлас фотографий дефектов опасных производственных объектов : учебное пособие / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 204 с.: ил.. — Библиогр.: с. 199. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-34652&theme=FEFU>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://patonpublishinghouse.com/rus/journals/tdnk> - Электронный журнал «Техническая диагностика и неразрушающий контроль».
2. <http://www.td-j.ru/> - Электронный научно-технический журнал «Контроль. Диагностика».
3. www.stroyplan.ru – Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов.

4. <http://websvarka.ru> – Форум сварщиков. Справочный сайт.
5. <http://autoweld.ru/statyai.php> - информационный портал «Autoweld.ru сварочное оборудование».
6. <http://www.shtorm-its.ru>- информационный портал «Шторм», сварочное оборудование.
7. <http://www.osvarke.com>- информационный портал «Осварке».
8. <http://www.autowelding.ru>- информационный портал «autoWelding.ru».
9. <http://www.drevniymir.ru/> - информационный портал «Древний мир металла»
10. <http://www.esab.ru> – компания ESAB, сварочное оборудование.
11. <http://www.fips.ru> – ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.
12. <http://www.icsti.su/> - Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ).
13. <http://www.wipo.int/portal/index.html.en> – World intellectual property organization (WIPO).
14. <https://www.eapo.org/ru/> - Евразийская патентная организация (ЕАПО).
15. <https://www.dvfu.ru> - Официальный сайт ДВФУ.
16. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».
17. <http://apps.webofknowledge.com> - «Web of Science» Научная электронная библиотека, научный форум, публикационная система.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Геоинформационные сервисы <https://habr.com/ru/hub/geo/>
2. ГИС браузер (ArcGIS Online, ArcGIS Explorer, ArcGIS for AutoCAD, ArcGIS для смартфонов и планшетов) <http://introgis.ru/services/sale/freeware/>
3. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook,

Power Point, Excel, Photoshop)

4. Пакеты программ ГИС (MapServer, Postgres, PostgreSQL, GRASS GIS, и др.) http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=75&table=news

5. Программные продукты для Windows. Профессиональная ГИС «Панорама» <https://gisinfo.ru/download/download.htm>

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступен электронный ресурс сайта ДВФУ (<https://www.dvfu.ru>):

6. Научная библиотека ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/library>);

7. Портал ДВФУ (<https://ip.dvfu.ru>);

8. Система электронных курсов ДВФУ Blackboard Learn (<https://bb.dvfu.ru>);

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>

4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и

основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L346 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W; Рабочее место сотрудников HP dc7700 в составе: компьютер и монитор LCD 19". Ноутбук HP 635 E450/2G/320 GB 5400RPM HDD – 11 шт., ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6'. Автомат сварочный в комплекте с источником питания ВДУ-1202 и кабелем управления; Автомат сварочный АДГ-602 в комплекте с источником ВДУ-601 (аттестован НАКС). Шкаф для химреактивов ШПР-900-2 (900x550x1850мм) – 2 шт. Шкаф для хранения принадлежностей ШХпр-900 (900x550x1850 мм)	Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.) – номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L347 - учебная аудитория для проведения практических занятий	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Автомат сварочный в комплекте с источником питания ВДУ-1202 и кабелем управления; Автомат сварочный АДГ-602 в комплекте с источником ВДУ-601; горелка для аргонодуговой сварки; Машина контактной точечной сварки МТ-501; Полуавтомат сварочный ПДГ-351; Сварочный источник Форсаж-315М; Системный блок (Intel Core i5-660); Стол ученический – 13 шт.; Стул – 22 шт.; Установка воздушно-плазменной резки инвентарного типа CUT-130P (380В); Шкаф для одежды ШО-900-2 – 2 шт.; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4; Шкаф для химреактивов ШПР-900-2; Электрошкаф сушильный СНОЛ-3.5.5.3.5/3.5-И1	Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.) – номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащёнными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Техническая диагностика и контроль качества сварных конструкций» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Тест (ПР-1)

2. Контрольно-расчетная работа (ПР-2)

3. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и

осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Тест (ПР-1) – система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Контрольная работа (ПР-2) – Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Техническая диагностика и контроль качества сварных конструкций» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов касается раздела «контроль качества сварных конструкций», второй – раздела «Техническая диагностика сварных конструкций».

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Контроль качества сварных конструкций

1. Источники обязательных требований к качеству продукции?
2. Нормативное регулирование качества?
3. Нормирование показателей качества?
4. Система качества предприятия?

5. Руководство по качеству, назначение и порядок разработки?
6. Документированные процедуры, виды и порядок разработки?
7. Специальные процессы и методы обеспечения их качества?
8. Виды испытаний при постановке на производство?
9. Технические регламенты. Оценка соответствия?
10. Поверхностные дефекты сварных соединений. Методы выявления?
11. Внутренние дефекты сварных соединений. Методы выявления?
12. Классификация методов неразрушающего контроля?
13. Методы контроля герметичности?
14. Факторы, влияющие на выбор методов неразрушающего контроля?
15. Нормы оценки качества сварных конструкций?
16. Нормативное регулирование неразрушающего контроля в РФ?
17. Планирование контроля качества на различных этапах производства сварных конструкций?
18. Комбинирование методов неразрушающего контроля и их очередность?
19. Контроль качества сборки перед сваркой?
20. Визуальный и измерительный контроль. Область применения. Требования к персоналу. Требования к средствам контроля?
21. Визуальный и измерительный контроль. Требования к подготовке к контролю?
22. Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля?
23. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля готовых сварных конструкций?
24. Виды радиационного контроля, их классификация и сущность?
25. Радиационные методы контроля. Радиографические пленки, усиливающие экраны, эталоны чувствительности?
26. Ультразвуковой контроль. Методы и способы УЗ контроля?

27. Ультразвуковой контроль. Факторы, влияющие на параметры контроля?
28. Трансформация ультразвуковых колебаний. Критические углы?
29. Типы пьезоэлектрических преобразователей?
30. Настройка чувствительности дефектоскопа?
31. Технология ультразвукового контроля. Основные этапы?
32. Физические основы магнитной дефектоскопии?
33. Обнаружение дефектов при магнитных методах?
34. Методы регистрации и измерения магнитных полей?
35. Феррозондовые преобразователи. Принцип работы?
36. Магнитопорошковый метод контроля. Область применения и выявляемые дефекты?
37. Магнитопорошковый метод контроля. Виды и способы намагничивания?
38. Магнитопорошковый метод контроля. Методика контроля?
39. Капиллярные методы дефектоскопии. Физические основы и классификация методов?
40. Капиллярные методы дефектоскопии. Технология контроля?

Раздел 2. Техническая диагностика сварных конструкций

41. Неблагоприятные конструктивные факторы, влияющие на эксплуатационные свойства сварных конструкций. Причины их возникновения, механизм влияния.
42. Неблагоприятные технологические факторы, влияющие на эксплуатационные свойства сварных конструкций. Причины их возникновения, механизм влияния.
43. Эксплуатационные концентраторы напряжений, влияющие на эксплуатационные свойства сварных конструкций. Причины их возникновения, механизм влияния.
44. Механизмы влияния сварки на эксплуатационные свойства сварных конструкций.

45. Физический смысл критерия, оценивающего сопротивление микросколу. Связь сопротивления микросколу с параметрами микроструктуры материала.
46. Этапы (стадии) процесса разрушения.
47. Полуэмпирические модели стадии накопления рассеянных повреждений силового, деформационного и энергетического типа.
48. Структурные модели прогнозирования стадии зарождения макротрещины.
49. Малоцикловая усталость.
50. Многоцикловая усталость.
51. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения.
52. Пороговые характеристики разрушения.
53. Критические характеристики разрушения.
54. Возникновение диссипативных структур в динамических системах.
55. Предел выносливости и основные факторы влияющие на него.
56. Влияние остаточных сварочных напряжений в процессе зарождения и развития разрушений.
57. Влияние низких температур в процессе зарождения и развития разрушений. Температура вязко - хрупкого перехода.
58. Влияние высоких температур в процессе зарождения и развития разрушений. Ползучесть металлов.
59. Влияние коррозионной среды на несущую способность сварных конструкций в условиях циклической нагрузки.
60. Общие принципы формирования алгоритмов технического диагностирования.
61. Виды деградиационных процессов и выявление определяющих параметров технического состояния.
62. Виды предельных состояний.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Баллы	Оценка зачёта/экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседований, тестов, контрольной работы, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по

аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Дать определение термина «Качество»;
2. Качество, как техническая категория;
3. Качество и конкурентоспособность;
4. Источники требований к продукции;
5. Нормативное регулирование качества;
6. Сертификация продукции;
7. Техническое регулирование;
8. Виды оценки соответствия;
9. Система качества предприятия;
10. Методы и инструменты планирования качества;
11. Методы и инструменты обеспечения качества;
12. Инструменты контроля качества;
13. Этапы контроля качества сварных конструкций;
14. Методы контроля качества сварных конструкций;
15. Нормативное регулирование контроля качества сварных конструкций;
16. Методы выявления поверхностных дефектов;
17. Методы выявления внутренних дефектов;

18. Факторы, влияющие на применимость отдельных методов контроля качества;
19. Факторы, влияющие на выбор методов и объем контроля качества;
20. Анализ результатов контроля качества и оформление итоговых документов.

Раздел 2.

21. Повреждающие факторы и деградационные процессы;
22. Параметры технического состояния;
23. Параметры предельного состояния;
24. Диагностические параметры;
25. Явление ползучести;
26. Сфероидизация перлита;
27. Графитизация;
28. Общая модель накопление поврежденности при циклическом нагружении;
29. Энергетические модели накопления поврежденности;
30. Силовые модели накопления поврежденности;
31. Деформационные модели накопления поврежденности;
32. Диссипативные структуры;
33. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения;
34. Пороговые характеристики разрушения;
35. Критические характеристики разрушения.

Критерий оценки (устный ответ)

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Тестовые вопросы

Раздел.1

1. Качество это?

а) способность продукции или услуги удовлетворять требованиям нормативных правовых актов;

б) совокупность свойств продукции, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением;

в) категория, характеризующая соответствие продукции или услуги их стоимости на рынке.

2. Какие из перечисленных показателей качества контролируются государством на законодательном уровне?

а) показатели надежности и технологичности;

б) показатели безопасности;

в) показатели назначения.

3. Какие из перечисленных показателей качества не контролируются государством?

а) влияние вредных воздействий на окружающую среду, которые возникают при хранении, эксплуатации или потреблении продукции;

б) показатели, характеризующие степень безопасности проектирования и утилизации изделия.

4. Что такое конкурентоспособность?

а) комплекс показателей, характеризующих соответствие продукции или услуги условиям договоров;

б) комплекс потребительских характеристик, позволяющих удовлетворять особые условия рынка.

5. Что не является предметом технического регулирования в России?

а) уровень стандартизации и унификации изделий;

б) охрана окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;

в) Предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей.

6. Какой документ содержит обязательные требования к продукции или услуге?

а) технические условия;

б) технический регламент;

в) государственный стандарт.

7. Требования какого из перечисленных документов являются обязательными?

а) государственный стандарт;

б) международный стандарт;

в) ни одного из перечисленных.

8. В какой форме осуществляется оценка соответствия продукции?

а) верификация;

б) анализ риска;

в) подтверждение соответствия.

9. В какой форме осуществляется обязательное подтверждение соответствия?

а) аккредитация;

б) аттестация;

в) обязательная сертификация.

10. В какой форме не осуществляется обязательная оценка соответствия?

а) обязательная сертификация;

б) декларирование соответствия;

в) аккредитация.

11. К каким процессам, происходящим в организации, применяются принципы управления качеством?

а) к финансово-экономической деятельности;

б) к деятельности по закупке материалов и оборудования;

в) к деятельности, направленной на выявление дефектов и несоответствий с целью их недопущения в будущем.

12. Какая функция управления качеством реализуется путем разработки матрицы ответственности и обязанностей?

а) планирования;

б) мотивации;

в) контроля.

13. Применение какой группы методов управления качеством реализуется путем разработки операционных карт?

а) общенаучные;

б) экспертные;

в) технологические.

14. Какие методы управления качеством следует применять в том случае, когда причины отступлений и нарушений от установленных требований не очевидны.

а) экономические;

б) экспертные;

в) организационные.

15. Является ли сварка специальным процессом?

а) является;

б) не является.

16. Для какого из Инструментов качества могут быть применены данные контрольного листка?

а) гистограмма;

б) диаграмма разброса;

в) диаграмма Парето.

17. Какой инструмент качества применяется для задания предельных границ изменения контролируемых параметров?

а) гистограмма

б) контрольный листок;

в) контрольная карта.

18. Как называются трещины, которые образуются в ходе кристаллизации металла сварочной ванны?

а) усадочные;

б) кратерные;

в) горячие.

19. Как называются трещины, возникающие в результате снижения пластических свойств металла при остывании?

- а) горячие;
- б) холодные;
- в) усадочные.

20. Чем газовая полость отличается от поры в сварном шве?

- а) формой;
- б) размером;
- в) содержимым полости.

21. Что опаснее, одиночная крупная пора или цепочка мелких пор?

- а) одиночная пора;
- б) цепочка пор;
- в) одинаково опасны.

22. Контроль каким методом проводится первым?

- а) капиллярный;
- б) вихретоковый;
- в) визуальный и измерительный.

23. Как называется магнитное поле, возникающие в зоне дефектов?

- а) девиационное поле;
- б) поле рассеяния;
- в) поле дефекта.

24. Какой вид намагничивания применяют для выявления дефектов различного направления?

- а) циркуляционное;
- б) комбинированное;
- в) смешанное.

25. При проведении контроля различными методами, за каким методом должен следовать капиллярный контроль?

- а) ультразвуковой;
- б) визуальный и измерительный;

в) магнитопорошковый.

26. Что такое трансформация УЗ волны?

- а) превращение сдвиговой волны в продольную;
- б) разделение продольной волны на продольную и поперечную;
- в) превращение продольной волны в поперечную.

27. От чего зависит значение критических углов?

- а) от механических свойств сред;
- б) от акустического импеданса сред;
- в) от свойств контактного слоя.

28. Угол, при котором в контролируемом изделии остается только поперечная волна, называется:

- а) первый критический угол;
- б) второй критический угол
- в) третий критический угол

29. Какие дефекты не могут быть достоверно выявлены радиографическим контролем?

- а) трещины, расположенные вдоль линии просвечивания;
- б) трещины, расположенные поперек линии просвечивания;
- в) разветвленные трещины.

30. От чего зависит чувствительность рентгенографического контроля?

- а) от схемы просвечивания;
- б) от структуры металла сварного шва;
- в) от формы и расположения дефектов.

Раздел 2.

31. Какой термин обозначает состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных в документации на него?

- а) неисправное состояние;
- б) предельное состояние;

в) нерабочее состояние.

32. Кем устанавливаются критерии предельного состояния?

а) эксплуатирующей организацией;

б) Разработчиком или Изготовителем оборудования;

в) экспертной организацией, проводящей диагностирование.

33. Какие группы методов различают по характеру взаимодействия технической системы со средствами технического диагностирования?

а) активные и пассивные;

б) разрушающие и неразрушающие;

в) функциональные и тестовые.

34. Как называются параметры состояния объекта, которые определяются на основании анализа технической документации, измерены в ходе диагностирования или на основании расчета?

а) параметры технического состояния;

б) диагностические параметры;

в) критерии предельного состояния.

35. Какое из приведенных состояний не относится к предельным?

а) кратковременное вязкое разрушение;

б) пластическая деформация по всему сечению элемента конструкции;

в) упругая деформация по всему сечению элемента конструкции.

36. Воздействие каких повреждающих факторов может привести одновременно как к нарушению геометрии, так и к изменению механических характеристик материала конструкции?

а) внутреннее избыточное давление;

б) сложное напряженное состояние;

в) воздействие высоких температур.

37. Разновидностью какого вида коррозии является газовая коррозия?

а) электрохимической;

б) химической;

в) химико-термической.

38. В какой части гальванического элемента происходит разрушение при электрохимической коррозии?

- а) анод;
- б) катод;
- в) равномерно на аноде и на катоде.

39. Какой процесс является причиной возникновения склонности стали к межкристаллитной коррозии?

- а) распад аустенита;
- б) распад цементита;
- в) образование карбидов хрома.

40. За счет чего введение в состав сталей молибдена, как активного ферритизатора, уменьшает склонность к межкристаллитной коррозии?

- а) в феррите меньше свободного углерода;
- б) в феррите свободный углерод менее подвижен;
- в) в феррите хром связан и не может вступать в реакцию с углеродом.

41. При КРН в качестве анода выступает?

- а) зона нарушения защитной пленки;
- б) зона микропластической деформации;
- в) обе указанные зоны;
- г) ни одна из указанных зон.

42. Щелочное растрескивание возникает при повышенном содержании:

- а) водорода;
- б) кислорода;
- в) гидроксид - ионов

43. Какие соединения образуются при взаимодействии водорода с цементитом?

- а) метан;
- б) гидрид;
- в) метаногидрид.

44. Конечной стадией развития усталости металла является:

- а) вязкое разрушение;
- б) хрупкое разрушение;
- в) ни одно из перечисленных.

45. Предел ползучести характеризует:

- а) скорость накопления остаточной деформации при заданных условиях эксплуатации;
- б) время, в течение которого остаточная деформация достигнет заданной величины при заданных условиях эксплуатации;
- в) оба варианта;
- г) ни один из вариантов.

Критерии оценки тестирования:

«Неудовлетворительно»	До 60% правильных ответов включительно.
«Удовлетворительно»	Более 60 до 75 % правильных ответов включительно.
«Хорошо»	Более 75 до 85 % правильных ответов включительно.
«Отлично»	Более 85 % правильных ответов.

Тематика лабораторных работ

1. Инструменты планирования качества. Развертывание функций качества (Quality Function Deployment QFD). Разработка «Домика качества» для предложенной сварной конструкции.
2. Инструменты качества. Разработка диаграммы принятия решений для процесса изготовления предложенной сварной конструкции.
3. Инструменты контроля качества. Разработка схем контроля качества с последовательным использованием различных инструментов качества.
4. Применение инструментов качества для контроля параметров технологического процесса изготовления предложенной сварной конструкции.
5. Разработка упрощенных технических условий на изготовление

предложенной сварной конструкции с учетом требований нормативных документов.

6. Разработка программы неразрушающего контроля сварной конструкции при ее изготовлении.

7. Разработка технологической карты ультразвукового контроля сварной конструкции.

8. Разработка программы технического диагностирования сварной конструкции.

9. Расчет пороговых и критических характеристик разрушения при циклическом нагружении сварной конструкции (контрольная работа).

Критерии оценки лабораторных работ

100-86 баллов выставляется, если студент/группа самостоятельно выполнили все задания, предусмотренные в работе и оформили результаты работы надлежащим образом. Продемонстрировали умение подбирать и правильно применять нормативные и методические материалы для выполнения задания. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной работы по заданной теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется осознанностью и последовательностью выполнения, однако потребовалось вмешательство преподавателя для правильной постановки задач и определения последовательности их выполнения. Продемонстрированы практические умения и навыки. Серьезных ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

75-61 балл - проведен достаточно самостоятельный анализ задания и предполагаемых результатов, однако потребовалось вмешательство преподавателя для правильной постановки задач и определения последовательности их выполнения. Так же потребовалось вмешательство преподавателя для корректировки ошибочных действий студентов в ходе

выполнения ими необходимых действий. Допущено незначительное количество ошибок, которые не были исправлены без вмешательства преподавателя.

60-50 баллов – продемонстрирована неспособность самостоятельно понять поставленную задачу, наметить этапы выполнения работ и самостоятельно их выполнить без участия преподавателя.

Тематика контрольно-расчетной работы

Тема: Расчет макрохарактеристик разрушения

Задание:

- 1) Определить размер зерна.
- 2) Рассчитать пороговые характеристики.
- 3) Рассчитать критические характеристики.

Вариант 1

Марка материала.	ВСт3пс ГОСТ 14637
Модуль упругости материала (E), МПа.	220600
Коэффициент Пуассона (μ).	0,265
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	200
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	100
Толщина элемента, мм	8,0

Вариант 2

Марка материала.	Сталь 10 ГОСТ 1050
Модуль упругости материала (E), МПа.	206000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,255
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	180
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	90
Толщина элемента, мм	10,0

Вариант 3

Марка материала.	Сталь 20 ГОСТ 1050
Модуль упругости материала (E), МПа.	212000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,275
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	200

Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	100
Толщина элемента, мм	10,0

Вариант 4

Марка материала.	Сталь 22К ГОСТ 5520
Модуль упругости материала (E), МПа.	207000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,270
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	210
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	70
Толщина элемента, мм	8,0

Вариант 5

Марка материала.	Сталь 10 ГОСТ 1050
Модуль упругости материала (E), МПа.	206000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,255
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	160
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	10
Толщина элемента, мм	9,0

Вариант 6

Марка материала.	Сталь 20 ГОСТ 1050
Модуль упругости материала (E), МПа.	212000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,275
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	200
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	150
Толщина элемента, мм	10,0

1.

Вариант 7

Марка материала.	ВСтЗпс ГОСТ 14637
Модуль упругости материала (E), МПа.	220600
Коэффициент Пуассона (μ).	0,265
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	180
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	80
Толщина элемента, мм	8,0

Вариант 8

Марка материала.	Сталь 22К ГОСТ 5520
Модуль упругости материала (E), МПа.	207000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,270
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	220
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	90
Толщина элемента, мм	8,0

Вариант 9

Марка материала.	Сталь 20 ГОСТ 1050
Модуль упругости материала (E), МПа.	212000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,275
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	150
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	50
Толщина элемента, мм	8,0

Вариант 10

Марка материала.	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281
Модуль упругости материала (E), МПа.	200000
Коэффициент Пуассона (μ).	0,280
Коэффициент поправки на форму трещины (M).	0,8
Максимальное напряжение цикла (σ_{max}), МПа.	150
Минимальное напряжение цикла (σ_{min}), МПа	10
Толщина элемента, мм	8,0

Критерии оценивания контрольно-расчетной работы

Оценка за контрольно-расчетную работу складывается из оценки за выполнение работы и оценки за защиту.

100-86 баллов («отлично») ставится, если студент выполнил практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, формулы, вычисления.

На защите студент при ответе на вопросы правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

85-76 - баллов («хорошо») ставится, если студент выполнил требования к оценке "отлично", но допущены 2-3 недочета.

На защите студент при ответе на вопросы ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но дан без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

75-61 - балл («удовлетворительно») ставится, если студент выполнил работу не полностью, но самостоятельно не менее 50% объема практической работы, и при некоторой помощи и с наводящими вопросами преподавателя смог доделать работу до конца; в ходе проведения работы были допущены ошибки в вычислении 50% величин (за исключением вычислительных ошибок).

На защите студент при ответе на вопросы правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

60-50 баллов («неудовлетворительно») ставится, если студент не выполнил работу или объем выполненной части работы и ответы на устные вопросы показывают, что студент не владеет материалом.