



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

Согласовано:

Руководитель ОП

Леонтьев Л.Б.

« 16 » февраля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента
промышленной безопасности

Гридасов А.В.

« 16 » февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии»
Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1,2
лекции — час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы — час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
в том числе с использованием МАО 20 час.
самостоятельная работа 108 час.
зачёт 1,2 семестр
экзамен — 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.
Составитель (ли): профессор, Леонтьев Л.Б.

г. Владивосток
2021 г.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента Промышленной безопасности

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

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента Промышленной безопасности:

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

Директор департамента промышленной безопасности _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цели:

- Формирование у обучающегося навыков научно-исследовательской работы, позволяющих проводить научно-исследовательскую работу как индивидуально, так и в коллективе.
- Получение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах и т.д.

Задачи:

- формирование умения определять цель, задачи и составлять план исследования;
- формирование знаний и умений по овладению методами и методиками научного познания, исходя из задач конкретного исследования;
- формирование умения обрабатывать полученные результаты исследования, анализировать их и осмысливать.

Для успешного изучения дисциплины «Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции из предыдущего этапа обучения по направлению 15.03.01 Машиностроение:

ОПК-3 - владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

ОПК-5 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-1 – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

ПК-3 – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения.

ПК-4 – способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

ПК-18 – умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

ПК-19 – способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3 – способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации
		УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды
		УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	Знает – как формировать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации
	Умеет – формировать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации
	Владеет – навыками формирования стратегии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации
УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	Знает – как организовать работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды
	Умеет – организовать работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды
	Владеет – навыками организации работы команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды
УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	Знает – как обеспечить выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения
	Умеет – обеспечить выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения
	Владеет – навыками обеспечения выполнения поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК-5 Способен взаимодействовать с научно-исследовательскими и проектными организациями по внедрению новых разработок и изобретений в области сварочного производства	ПК-5.1 осуществляет исследования и разработки в области совершенствования технологии и организации сварочных работ
		ПК-5.2 устанавливает научные и производственные контакты с целью внедрения новых разработок и изобретений в области сварочного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 осуществляет исследования и разработки в области совершенствования технологии и организации сварочных работ	Знает – как осуществлять исследования и разработки в области совершенствования технологии и организации сварочных работ
	Умеет – осуществлять исследования и разработки в области совершенствования технологии и организации сварочных работ
	Владеет – навыками проведения исследований и разработки в области совершенствования технологии и организации сварочных работ
ПК-5.2 устанавливает научные и производственные контакты с целью внедрения новых разработок и изобретений в области сварочного производства	Знает – как устанавливать научные и производственные контакты с целью внедрения новых разработок и изобретений в области сварочного производства
	Умеет – устанавливать научные и производственные контакты с целью внедрения новых разработок и изобретений в области сварочного производства
	Владеет – навыками установления научных и производственных контактов с целью внедрения новых разработок и изобретений в области сварочного производства

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 академических часа (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Учебным планом предусмотрено (лекций нет), практики 36 час. лабораторные работы не предусмотрены, самостоятельная работа 108 час. Дисциплина реализуется в 1 и 2 семестрах. Форма контроля зачет в 1 и во втором семестрах.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Пр	Практические 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, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Основания методологии науки	1	–	-	12				зачет
2	Раздел 2. Характеристики научной деятельности	1		-	8				
3	Раздел 3. Методы и средства научного исследования	1			8	-	54	1	
4	Раздел 4. Организация процесса проведения исследования	1			8				
5	Раздел 5. Система источников авторского и патентного права	2			18				зачет
6	Раздел 6. Права авторов изобретений, полезных моделей и промышленных образцов	2			18	-	18	1	
	Итого:		–		36		72		

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса не предусмотрена планом.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1 семестр

Семинарское занятие №1

Методы формирования тонкопленочных износостойких покрытий (4 часа)

1. Метод ионно-плазменного напыления материалов
 - 1.1. Сущность и особенности метода.
 - 1.2. Преимущества и недостатки метода.
 - 1.3. Перспективные области применения метода.
2. Метод магнетронного напыления материалов
 - 2.1. Сущность и особенности метода.
 - 2.2. Преимущества и недостатки метода.
 - 2.3. Перспективные области применения метода.
3. Метод плазменного модифицирования поверхностей деталей
 - 3.1. Сущность и особенности метода.
 - 3.2. Преимущества и недостатки метода.
 - 3.3. Перспективные области применения метода.

Семинарское занятие № 2

Методы резки металлов (4 часа)

1. Плазменная резка
 - 1.1. Сущность и особенности метода.
 - 1.2. Преимущества и недостатки метода.
 - 1.3. Перспективные области применения метода.
2. Лазерная резка
 - 2.1. Сущность и особенности метода.
 - 2.2. Преимущества и недостатки метода.
 - 2.3. Перспективные области применения метода.
3. Газокислородная резка
 - 3.1. Сущность и особенности метода.
 - 3.2. Преимущества и недостатки метода.
 - 3.3. Перспективные области применения метода.
4. Гидроабразивная резка
 - 4.1. Сущность и особенности метода.

- 4.2. Преимущества и недостатки метода.
- 4.3. Перспективные области применения метода.

Семинарское занятие № 3

Методы обработки результатов эксперимента (6 часов)

1. Измерение и погрешность результата.
2. Систематические погрешности или поправки.
3. Случайные погрешности прямых измерений.
4. Учет приборной погрешности.
5. Абсолютная и относительная погрешности.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Линейная корреляция.
8. Правила оформления графиков.
9. Определите результат измерения по выборкам объема $N = 5$ (приложение 1).
10. Определите коэффициент a в уравнении $y = ax$ и коэффициент a и b в уравнении $y = ax + b$ по известным значениям величин X_i и Y_i , полученных в результате эксперимента. Приборные погрешности $\theta_x = 0,05$, $\theta_y = 0,005$.

Семинарское занятие №4

Управление надежностью сварочного оборудования (4 часа).

1. Инициирование и планирование RCM.
2. Анализ функциональных отказов.
3. Выбор задач ТО.
4. Внедрение надежно-ориентированной системы ТО.

2 семестр

Семинарское занятие №5

Правила написания научной статьи (2 часа)

1. Составьте примерный план статьи по теме своего исследования.
2. Подберите литературу по теме своего исследования.
3. Изложите теоретические предпосылки: обзор состояния вопроса.
4. Укажите перечень ключевых слов (в пределах 7 – 10 слов).

Семинарское занятие №6

Лазерная порошковая наплавка (2 часа)

1. Сущность и особенности метода.
2. Преимущества и недостатки метода.
3. Перспективные области применения метода.

Семинарское занятие №7
Планирование эксперимента (6 часов)

1. Основные понятия и определения планирования экспериментов.
2. Параметры оптимизации, обобщенный параметр.
3. Характеристика факторов, уровней варьирования, кодирование факторов.
4. Характеристика полного многофакторного эксперимента (ПФЭ).
5. Выбор математических моделей, составление матрицы планирования, расчет коэффициентов регрессии. Рандомизация экспериментов.
6. Статистический анализ математической модели. Проверка однородности дисперсий и воспроизводимости опытов. Проверка статистической значимости коэффициентов модели. Проверка модели на адекватность. Анализ полученного выражения.

Семинарское занятие №8
Расчетные методы в сварке (4 часа)

1. Теоретические основы метода конечных элементов.
2. Пакет ANSYS – назначение, возможности и организационная структура программного комплекса проектирования и анализа.
3. Пакет ABAQUS – программный комплекс мирового уровня в области конечно-элементных прочностных расчетов, с помощью которого можно получать точные и достоверные решения для самых сложных линейных и нелинейных инженерных задач.

Семинарское занятие №9
Построение гистограмм и диаграмм Паретто (2 часа)

1. Назначение диаграмм Паретто.
2. Типы диаграмм Паретто.
3. Построение диаграммы Паретто.

Семинарское занятие №10
Методика написания научного доклада (2 часа)

1. Выбор темы научного доклада.
2. Подбор материалов.
3. Составление плана доклада, работа над текстом.
4. Оформление материалов для выступления.
5. Подготовка к выступлению.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии» включает в себя:

- план – график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристики заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- 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
	Очн. (1, 2 семестр)			
1 семестр				
1	с 1 – по 15 неделю	Подготовка к семинарским занятиям №1, №2, №3, №4 Подготовка к контрольным мероприятиям	16	УО-1 УО-2 УО-4 ПР-2
2	с 16 – по 17 неделю	Текущая аттестация по дисциплине (контрольная работа №1)	2	ПР-2
3	18 неделя	Промежуточная аттестация по дисциплине	36	зачет
2 семестр				
4	с 24 – по 38 неделю	Подготовка к семинарским занятиям №4–10 Подготовка к контрольным мероприятиям	52	УО-1 УО-2 УО-4 ПР-2
5	С 39 – по 40 неделю	Текущая аттестация по дисциплине (контрольная работа №2)	2	ПР-2
6	41 неделя	Итоговая аттестация по дисциплине	-	зачёт
Итого			108 час.	

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, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить 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
1 семестр					
1	Методы формирования тонкопленочных износостойких покрытий	УК-3.1 ПК-5.1	Знает	УО-1, УО-4	УО-1 УО-2 УО-4 ПР-2 ПР-7
			Умеет	УО-1, УО-4	
			Владеет	УО-1, УО-4	
2	Методы резки металлов	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Знает	УО-1, УО-4	
			Умеет	УО-1, УО-4, ПР-2	
			Владеет	УО-1, УО-4, ПР-2	
3	Методы обработки результатов эксперимента	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Знает	УО-1, УО-4, ПР-2	
			Умеет	УО-1, УО-4, ПР-2	
			Владеет	УО-1, УО-4, ПР-2	
4	Управление надежностью сварочного оборудования	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Знает	УО-1, УО-4, ПР-2	
			Умеет	УО-1, УО-4, ПР-2	
			Владеет	УО-1, УО-4, ПР-2	
2 Семестр					
5	Правила написания научной статьи	УК-3.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Знает	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Умеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Владеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
6	Лазерная порошковая наплавка	УК-3.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Знает	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Умеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Владеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
7	Планирование эксперимента	УК-3.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Знает	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Умеет	УО-2, УО-4, ПР-2, ПР-11	
			Владеет	УО-2, УО-4, ПР-2, ПР-11	
8	Расчетные методы в сварке	УК-3.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Знает	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Умеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Владеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
9	Построение гистограмм и диаграмм Паретто	УК-3.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Знает	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Умеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	
			Владеет	УО-2, УО-4, ПР-2,	

10	Методика написания научного доклада	УК-3.1 ПК-5.1 ПК-5.2	Знает	УО-2, УО-4, ПР-2,
			Умеет	УО-2, УО-4, ПР-2,
			Владеет	УО-2, УО-4, ПР-2,
			Умеет	УО-2, УО-4,
			Владеет	УО-2, УО-4,
			Умеет	УО-2, УО-4
			Владеет	УО-2, УО-4

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	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
4	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе 10.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература
(электронные и печатные издания)

1. Зорин Н.Е., Зорин Е.Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением: Учебное пособие. – СПб.: Издательство Лань, 2016. – 164 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/74676/#2>

2. Металлы и сварка (Лекционный курс) [Электронный ресурс] : Учебник / Храмцов Н.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство АСВ, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300645.html>

3. Матохин, Г.В. 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.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384563&theme=FE> (10 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Современные технологии сварки. Инженерно-физические основы : [учебное пособие] / А. В. Люшинский. – Долгопрудный : Интеллект, 2013. – 239 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690555&theme=FEFU> (5 экз.)

2. Матохин, Г.В. Проектирование сварных конструкций. Учеб. пособие / Г.В. Матохин, А.В. Гридасов. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 170с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386648&theme=FEFU> (10 экз.)

3. Матохин, Г.В. Разработка технологических процессов изготовления сварных конструкций / Г.В. Матохин, В.П. Погодаев. – Владивосток: Из-во ДВГТУ, 2007. – 235 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386833&theme=FEFU> (10 экз.)

4. Ленивкин, В.А. Технологические свойства сварочной дуги в защитных газах / В. А. Ленивкин, Н. Г. Дюргеров, Х. Н. Сагиров; под ред. Н.Г. Дюргерова. – 2-е изд. доп. – М.: НАКС, 2011. – 368 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672746&theme=FEFU> (10 экз.)

5. Моисеенко, В.П. Материалы и их поведение при сварке. Учебное пособие / В.П. Моисеенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 300 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381643&theme=FEFU> (10 экз.)

6. Негода, Е.Н. Тепловые процессы при сварке: учеб. пособие / Е.Н. Негода; Дальневосточный государственный технический университет. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 125 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384565&theme=FEFU> (10 экз.)

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://websvarka.ru> – Форум сварщиков. Справочный сайт.
- <http://autoweld.ru/statyai.php> - информационный портал «Autoweld.ru сварочное оборудование».
- <http://www.shtorm-its.ru>- информационный портал «Шторм», сварочное оборудование.
- <http://www.osvarke.com>- информационный портал «Осварке».
- <http://www.autowelding.ru>- информационный портал «autoWelding.ru».
- <http://www.esab.ru> – компания ESAB, сварочное оборудование.
- <http://www.fips.ru> – ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.
- <http://www.icsti.su/> - Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ).

г) нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. Общие требования и правила составления.

2. ГОСТ Р 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

3. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

4. ГОСТ 7.82-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

5. ГОСТ 7.80-2000 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Время, отведённое на реализацию дисциплины

Теоретическая часть курса не предусмотрена.

Практическая часть курса, проводимая в аудиториях/лабораториях ДВФУ (с преподавателем/руководителем) – 36 часов, в том числе с использованием интерактивных методов (МАО) – 20 часов.

Всего часов аудиторной нагрузки (с преподавателем/руководителем) – 36 часов, в том числе с использованием интерактивных методов (МАО) – 20 часов.

Время на самостоятельную работу (без преподавателя/руководителя) практической частей курса – 72 часа.

Методические указания студентам по освоению дисциплины

Общая рекомендация

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы учебной дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендация по процессу обучения

Обучение по рабочей программе учебной дисциплины Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии» направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические работы) и самостоятельной работы студентов. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к семинарам, поскольку они являются важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал относящихся к данным практическим занятиям, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины, принципы, формулы;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развёрнутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачёту.

К зачёту необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине.

Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем контрольных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объёме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачёта.

Рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных работ (домашних заданий)

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определённым РПД и системой рейтингового оценивания (БРС);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать в установленное время на занятиях, консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ДВФУ, а именно, Процедура, Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ от 17 ноября 2011 г, также ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
- при подготовке к зачёту параллельно прорабатывать соответствующие практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Рекомендации по работе с информационными источниками

Работа с информацией – процесс нахождения знаний (информации) о причинах возникновения проблем, применённых инженерных решений/идей, современного состояния объекта исследования.

Поиск информации по дисциплине и её дальнейшей обработки следует начинать с:

- проработки тематического плана – теоретическая и практическая части курса;
- классификации информационного материала;
- составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между рассматриваемыми темами;
- составления новой библиографии, при неудовлетворении предложенной.
- реферирования – краткое, основное содержание одной и более работ по теме.
- конспектирования – детальное изложение главных положений и концептуальных идей.

- аннотирования (аннотация) – краткое, предельно сжатое изложение основного содержания литературных источников.
- цитирования – дословная запись высказываний, выражений автора, а также приведение в тексте работы фактических и статистических данных, содержащихся в литературных источниках.

Рекомендации по подготовке к текущей/промежуточной аттестации

Успешное освоение программы курса предполагает:

- выполнение требований преподавателя (руководителя), установленных преподавателем (руководителем) в рамках профессиональной деятельности сотрудника ДВФУ;
- выполнение практической части курса (практические задания/лабораторные работы/тесты/контрольные мероприятия и др.).

Вопросы к зачету

1. Назовите особенности метода ионно-плазменного напыления.
2. Назовите преимущества и недостатки и метода ионно-плазменного напыления.
3. Назовите перспективные области применения метода ионно-плазменного напыления.
4. Назовите особенности метода магнетронного напыления.
5. Назовите преимущества и недостатки и метода магнетронного напыления.
6. Назовите перспективные области применения метода магнетронного напыления.
7. Назовите особенности метода плазменного модифицирования поверхностей.
8. Назовите преимущества и недостатки и метода плазменного модифицирования поверхностей.

9. Назовите перспективные области применения метода плазменного модифицирования поверхностей.
10. Что такое наблюдение и результат наблюдения?
11. Опишите проблему точности измерения.
12. Что понимают под выборочным средним, под результатом измерения?
13. Как рассчитывают приборную погрешность при известном и неизвестном классах точности прибора? Что понимают под классом точности прибора?
14. Для чего применяется метод наименьших квадратов?
15. С какой целью выполняется аналитический обзор информационных источников?
16. Зачем необходимы методики исследований?
17. Назовите стадии научного исследования.
18. Зачем разрабатываются математические модели технологических процессов?
19. Зачем необходимо планировать проведение экспериментов.
20. Какие параметры применяют для оптимизации технологического процесса?
21. Для чего необходимо кодирование факторов технологического процесса?
22. Что называется полным многофакторным экспериментом (ПФЭ)?
23. Назовите критерий для проверки модели на адекватность.
24. Назовите этапы прогнозирования надежности.
25. Дайте определение параметрической модели отказов.
26. Назовите основные правила написания научной статьи.
27. Назовите преимущества и недостатки метода лазерной порошковой наплавки.
28. Назовите перспективные области применения метода лазерной порошковой наплавки.
29. Назовите суть метода конечных элементов

30. Что такое аппроксимирующая функция?
31. Для чего применяется метод конечных элементов?
32. Назначение, возможности и организационная структура программного комплекса ANSYS?
33. Назовите область применения пакета ABAQUS.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

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. L348 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Прибор измерения параметров шероховатости обработанной поверхности ContourGT-1; Трибометр УМТ-3; Кондиционер; Мойка с сушкой, МДС-Се1200Нг; монитор LCD 19".клав..компьютер HP; Системный блок (Intel Core i5-660); Стол антивибрационный СА-Г1200; Стол лабораторный угловой СЛу-Сh1200; Стол мобильный, СМН-Сh900 с поворотными резиновыми – 2 шт.; Стол пристенный физический СПФ-Се1500 – 4 шт.; Табурет лабораторный ТЛ001 – 3 шт.; Тумба подкатная, ТП-500-2 – 3 шт.; Шкаф вытяжной химический ШВ-Се1500; Шкаф для одежды ШО-900-2	Договор № ЕИ-365-19 от 22.05.19 ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение», «Архитектура и строительство», «Машиностроение», «Энергетика», Издательство «Восточная книга», Издательство «Флинта» «Языкознание и литературоведение»

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии» используются следующие оценочные средства:

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 обучающимися 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	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
4	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Критерии оценки коллоквиума или дискуссии

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведён анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована на и/или не последовательна, использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

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.

Оценочные средства для текущей аттестации студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «по дисциплине Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методология научных исследований в машиностроении» проводится в форме контрольных мероприятий – защита практических работ; предоставление конспекта; представление и защита докладов (как документ и как презентация); контрольные работы (оценивание усвоенных теоретических знаний) – 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.

Комплект заданий для контрольной работы №1
Тема Методы обработки результатов эксперимента
Прямые результаты измерения исследуемой величины

№ варианта	1	2	3	4	5	θ_x
1	1,343	1,355	1,337	1,342	1,353	0,004
2	2,675	2,681	2,671	2,687	2,670	0,005
3	34,83	34,86	34,89	34,93	34,80	0,05
4	5,270	5,276	5,280	5,267	5,278	0,008
5	2,831	2,837	2,826	2,839	2,828	0,006
6	10,292	10,282	10,279	10,322	10,289	0,08
7	1,516	1,520	1,522	1,509	1,511	0,005
8	3,685	3,666	3,678	3,662	3,721	0,05
9	4,257	4,250	4,244	4,266	4,250	0,006
10	7,135	7,148	7,142	7,130	7,235	0,008
11	26,0	25,6	25,7	25,9	26,4	0,5
12	15,8	15,7	15,9	16,0	16,1	0,2
13	6,9	6,8	7,0	6,9	7,2	0,2
14	78,5	78,2	79,0	78,0	78,4	0,5
15	25,3	25,7	25,4	26,0	26,4	0,6
16	13,1	12,8	11,9	12,4	13,5	0,5
17	305,1	306,9	305,2	304,8	305,9	0,5

100-86 баллов выставляется студенту, если работа демонстрирует логически корректное и убедительное изложение материала по теме исследования.

85-76 - баллов — работа в целом логически корректна, но не всегда точное и аргументированное изложение материала по теме исследования.

75-61 балл — в работе представлены фрагментарное изложение материалы из-за неполного знакомства с патентами по теме.

60-50 баллов — работа характеризуется неглубоким раскрытием темы вследствие логически некорректного и неубедительного изложения материала по теме исследования.

Комплект заданий для контрольной работы №2

по дисциплине **Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и технологии»**

Тема Методы обработки результатов эксперимента

Результаты эксперимента

№ варианта	X_i	1	2	3	4	5	Уравнение	Приближенный ответ
1	Y_i	3,45	7,03	10,48	13,75	17,52	$y = ax$	$y = 3,5x$
2	Y_i	5,53	8,04	10,47	13,04	15,49	$y = ax + b$	$y = 2,5x + 3$
3	Y_i	4,97	9,95	14,98	20,06	25,02	$y = ax$	$y = 5x$
4	Y_i	6,94	9,03	10,96	12,95	15,04	$y = ax + b$	$y = 2x + 5$
5	Y_i	3,96	8,02	12,10	15,97	19,95	$y = ax$	$y = 4x$
6	Y_i	5,95	11,04	15,96	21,10	26,03	$y = ax + b$	$y = 5x + 1$
7	Y_i	-2,05	-3,97	-6,03	-7,96	-10,08	$y = ax$	$y = -2x$
8	Y_i	9,91	13,08	16,05	18,92	22,05	$y = ax + b$	$y = 3x + 7$
9	Y_i	5,93	12,05	18,08	23,90	30,07	$y = ax$	$y = 6x$
10	Y_i	6,58	10,03	13,46	17,10	20,44	$y = ax + b$	$y = 3,5x + 3$
11	Y_i	-2,58	-4,89	-7,57	-9,93	-12,05	$y = ax$	$y = -2,5x$
12	Y_i	6,54	7,92	9,60	11,08	12,43	$y = ax + b$	$y = 1,5x + 5$
13	Y_i	-1,03	-1,92	-3,08	-4,04	-4,96	$y = ax$	$y = -x$
14	Y_i	4,91	7,04	9,10	11,09	12,92	$y = ax + b$	$y = 2x + 3$
15	Y_i	1,55	2,93	4,60	6,07	7,43	$y = ax$	$y = 1,5x$
16	Y_i	4,93	8,06	10,89	14,02	16,99	$y = ax + b$	$y = 3x + 2$
17	Y_i	0,53	0,92	1,54	2,03	2,46	$y = ax$	$y = 0,5x$
18	Y_i	3,94	5,02	6,08	6,92	8,08	$y = ax + b$	$y = x + 3$

100-86 баллов выставляется студенту, если работа демонстрирует логически корректное и убедительное изложение материала по теме исследования.

85-76 - баллов — работа в целом логически корректна, но не всегда точное и аргументированное изложение материала по теме исследования.

75-61 балл — в работе представлены фрагментарное изложение материалы из-за неполного знакомства с патентами по теме.

60-50 баллов — работа характеризуется неглубоким раскрытием темы вследствие логически некорректного и неубедительного изложения материала по теме исследования.

**Критерии выставления оценки студенту на зачёте по дисциплине
Научно-исследовательский семинар «Сварка, родственные процессы и
технологии»:**

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.

Составитель Леонтьев Лев Борисович, профессор, д.т.н.

Программа дисциплины обсуждена на заседании департамента промышленной безопасности (протокол № 6 от 16.февраля 2021 г.