

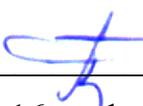
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 16 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Математические методы в инженерии
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Лучевые технологии в сварке
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование базы теоретических знаний об основах моделирования сварочных процессов с использованием математического программного обеспечения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Планирование эксперимента, статистическая обработка результатов эксперимента, методы моделирования, аналитические модели сварочных процессов, современное программное обеспечение, численное моделирование.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-12	ИД-1ОПК-12	Знает основы математического обеспечения при планировании и обработке результатов эксперимента в сварке, а так же виды и требования содержательной части конструкторско-технологической документации, научных отчетов и публикаций.	Знает порядок выполнения исследования объекта профессиональной деятельности, обработки результатов и контроля выполнения исследований	Экзамен
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Умеет формулировать цели, ставить задачи исследований процессов сварки, выбирать способы и методики выполнения исследований и составлять программы для проведения этих исследований.	Умеет формулировать цели, ставить задачи исследований, выбирать способы и методики выполнения исследований, составлять программы для проведения исследований, определять потребности в ресурсах	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-12	ИД-3ОПК-12	Владеет навыками подготовки математически обработанных данных при оформлении и разработке научно-технических отчетов, публикаций и конструкторско-технологических документов по сварке	Владеет навыками документирования результатов исследований, оформление отчётной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведённых исследований	Доклад
ОПК-5	ИД-1ОПК-5.	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования для решения математических задач по сварке и родственным технологиям.	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования процессов сварки.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Индивидуальное задание
ОПК-5	ИД-3ОПК-5.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования по моделированию процессов сварки.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов сварки.	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов производства.	Экзамен
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет разрабатывать программы внедрения новых сварочных материалов и технологии сварки и наплавки на основании результатов научно-исследовательских работ.	Умеет разрабатывать программы внедрения новых материалов и технологий на основании результатов научно-исследовательских работ	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-3ПКО-	Владение навыками	Владеет навыками	Индивидуаль

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
	1.	внедрения новых сварочных материалов и методов контроля качества сварных соединений по результатам математического моделирования технологического процесса сварки и родственных технологий.	внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований	ное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				
Введение в планирование эксперимента.	4	0	0	18
Основные понятия планирования эксперимента: функция отклика, переменные факторы процесса, параметр оптимизации. Полный и дробный факторный эксперимент.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Факторный эксперимент первого порядка.	2	0	4	12
Построение матрицы планирования полного и дробного факторного эксперимента. Обработка результатов эксперимента, построение уравнения регрессии. Крутое восхождение по поверхности отклика.				
Факторный эксперимент второго порядка.	2	0	4	12
Выбор числа уровней. Ортогональное и ротатабельное планирование второго порядка. Построение уравнения регрессии второго порядка. Обобщенный параметр оптимизации.				
Применение планирования эксперимента при исследовании сварочных процессов.	4	0	4	18
Построение математических моделей, описывающих взаимосвязь распределенности сварочных источников нагрева с параметрами режима сварки. Оптимизация процесса сварки в узкую разделку. Оптимизация технологии вибродуговой наплавки в углекислом газе.				
Моделирование как способ научного познания.	4	0	0	12
Физическое, символьное (математическое) и численное моделирование на компьютере. Основные требования к математической модели. Алгоритм построения математической модели.				
Численное моделирование на компьютере.	2	0	4	0
Знакомство с методом сеток как методом численного моделирования. Последовательность действий для решения уравнения теплопроводности методом сеток на компьютере.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	16	72
ИТОГО по дисциплине	18	0	16	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Составление и обработка матриц полного и дробного факторного эксперимента с использованием пакета MathCAD
2	1. Исследование влияния параметров режима сварки на форму шва при автоматической сварке под слоем флюса и сварке в среде углекислого газа с построением линейного уравнения регрессии. 2. Исследование модифицирования чистого алюминия молибденом с построением линейного уравнения регрессии и оптимизацией процесса методом крутого восхождения по поверхности отклика.
3	Исследование влияния параметров режима сварки на форму шва при автоматической сварке под слоем флюса и сварке в среде углекислого газа с составлением ротатабельной матрицы планирования и построением уравнения регрессии второго порядка.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
4	1. Построение математических моделей, описывающих тепловые процессы при сварке с учетом взаимосвязи закона распределения источника нагрева и параметров режима сварки. 2. Оптимизация технологии сварки в узкую разделку с построением линейного уравнения регрессии и оптимизацией по обобщенному параметру оптимизации. 3. Оптимизация вибродуговой наплавки в среде углекислого газа с построением уравнения регрессии второго порядка и оптимизацией графоаналитическим методом.
5	Исследование математических моделей нагрева бесконечного и ограниченного стержня мгновенным и непрерывным источником нагрева.
6	Моделирование нагрева стержня проходящим электрическим током при решении уравнения теплопроводности методом сеток.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

1	Лялькина Г. Б. Математическая обработка результатов эксперимента : учебное пособие для вузов / Г. Б. Лялькина, О. В. Бердышев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	34
2	Потапов Б. Ф. Начала инженерного творчества : учебное пособие / Б. Ф. Потапов, Р. В. Бульбович, А. Ю. Крюков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	64
3	Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров / Н. И. Сидняев. - Москва: Юрайт, 2012.	8
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Сидняев Н. И. Введение в теорию планирования эксперимента : учебное пособие для вузов / Н. И. Сидняев, Н. Т. Вилисова. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011.	5
2.2. Периодические издания		
1	Автоматическая сварка : Сварка. Резка. Наплавка. Пайка. Нанесение покрытий : международный научно-технический и производственный журнал / Национальная академия наук Украины; Институт электросварки им. Е.О. Патона; Международная ассоциация Сварка. - Киев: Сварка, 1948 - .	
2	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике / Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: Мастер-класс, 2006 - .	
3	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Союз машиностроителей России; Российское научно-техническое сварочное общество. - Москва: Машиностроение, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Летягин И. Ю. Математическое моделирование и основы научных исследований в сварке. Статистическая обработка и планирование эксперимента / И. Ю. Летягин. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4515	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Лялькина Г. Б. Математическая обработка результатов эксперимента : учебное пособие для вузов / Г. Б. Лялькина, О. В. Бердышев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3558	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Потапов Б. Ф. Начала инженерного творчества : учебное пособие / Б. Ф. Потапов, Р. В. Бульбович, А. Ю. Крюков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3201	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Математические методы в инженерии»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.01 Машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы:	Лучевые технологии в сварке
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Сварочное производство, метрология и технология материалов
Форма обучения:	Очная
Курс: 2	Семестр: 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 3Е
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен: 3 семестр	

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 знать основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования для решения математических задач по сварке и родственным технологиям	С1					ТВ
З.2 знать основы математического обеспечения при планировании и обработке результатов эксперимента в сварке, а так же виды и требования содержательной части конструкторско-технологической документации, научных отчетов и публикаций.		ТО1		КР1		ТВ
З.3. знать порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации Существующих технологических процессов сварки.		ТО2		КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования процессов сварки.			ОПР 1-3			ПЗ
У.2 уметь формулировать цели, ставить задачи исследований процессов сварки, выбирать способы и методики выполнения исследований и составлять			ОПР2 -4			ПЗ

программы для проведения этих исследований.						
У.3 уметь разрабатывать программы внедрения новых сварочных материалов и технологии сварки и наплавки на основании результатов научно-исследовательских работ..			ОПР2 -3			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования по моделированию процессов сварки.			ОПР2 -6			ИЗ
В.2 владеть навыками подготовки математически обработанных данных при оформлении и разработке научно-технических отчетов, публикаций и конструкторско-технологических документов по сварке.			ОПР1 -6			ИЗ
В.3 владеть навыками внедрения новых сварочных материалов и методов контроля качества сварных соединений по результатам математического моделирования технологического процесса сварки и родственных технологий.			ОПР4 -6			ИЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ИЗ – индивидуальное задание; ОПР – отчет по практическому заданию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим заданиям, рефератов и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится; в форме защиты практических заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических заданий

Всего запланировано 6 практических заданий. Типовые темы практических заданий приведены в РПД.

Защита практических заданий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Введение в планирование эксперимента», вторая КР – по модулю 2 «Применение планирования эксперимента при исследовании сварочных процессов».

Типовые задания первой КР:

1. Полный факторный эксперимент.
2. Факторный эксперимент первого порядка: нахождение коэффициентов уравнения регрессии.
3. Корректирующие воздействия при не значимости коэффициентов уравнения регрессии

Типовые задания второй КР:

1. Основные требования к математической модели.
2. Дать определение: изотермические линии, термический цикл сварки.
3. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности при нагреве объемного тела (параллелепипеда).

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Факторный эксперимент второго порядка.
2. Условия однозначности. Дать определение.
3. Основные понятия планирования эксперимента: функция отклика, переменные факторы процесса, параметр оптимизации.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построение уравнения регрессии второго порядка.
2. Факторный эксперимент первого порядка: обработка результатов эксперимента, построение уравнения регрессии.
3. Крутое восхождение по поверхности отклика.

Типовые комплексные индивидуальные задания для контроля приобретенных владений:

1. Построение уравнения регрессии второго порядка.
2. Математическая модель электронно-лучевой сварки, полученная решением дифференциального уравнения теплопроводности методом функций Грина (электронный луч как источник нагрева, применяемые расчетные схемы, построение математической модели для одной из схем на выбор).
3. Описание точечного, линейного по глубине и плоского непрерывно-действующего и мгновенного источника нагрева.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.