

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Металловедение сварки и термообработка сварных соединений»

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы  /Селиванов В.Ф./

Заведующий кафедрой технологии сварочного производства и диагностики  / Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП  / Селиванов В.Ф./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

сформировать представления о структурно-фазовых превращениях в сталях при сварке и их влиянии на свариваемость сталей, о роли термической обработки сварных соединений сталей.

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучение структурных и фазовых превращений в сталях и особенностях их при сварке, основных способов термической обработки сварных соединений сталей; формирование знаний о свариваемости основных групп сталей;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Металловедение сварки и термообработка сварных соединений» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Металловедение сварки и термообработка сварных соединений» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-1 - способность к сбору и анализу научно-технической информации в области профессиональной деятельности

ДПК-2 - способность проводить эксперименты по стандартным и заданным методикам с обработкой их результатов

ПК-17 - умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-1	знать алгоритм поиска научно-технической информации
	уметь работать с научно-технической литературой
	владеть навыками систематизации и анализа научно-технической информации в области профессиональной деятельности
ДПК-2	знать основные стандартные методы исследования свойств материалов и сварных соединений
	уметь выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования, уметь выполнять первичную обработку экспериментальных данных
	владеть методиками механических испытаний и металлографических исследований сварных соединений
ПК-17	знать классификацию сталей, их структуру, свойства и свариваемость
	уметь устанавливать режимы предварительного подогрева и термической обработки сварных соединений
	владеть навыками выбора технологических параметров термической обработки сварных соединений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Металловедение сварки и термообработка сварных соединений» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	18	18
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Виды промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	6	6
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	8	8
Самостоятельная работа	122	122
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Структурно-фазовые превращения в сталях при сварке. Влияние легирующих элементов на структурно-фазовые превращения в сталях.	Структурно-фазовые превращения в сталях при сварке. Фазовые превращения при нагреве. Фазовые превращения при охлаждении. Расчетные методы определения параметров превращения. Влияние легирующих элементов на структурно-фазовые превращения в сталях. Гомогенизация аустенита. Рост зерна аустенита. Влияние легирующих элементов на распад аустенита.	6	6	-	24	36
2	Особенности сварки сталей различных структурных классов.	Свариваемость сталей. Особенности сварки углеродистых и низколегированных сталей. Горячие и холодные трещины. Отпускная хрупкость. Водородоустойчивость. Слоистые трещины. Трещины повторного нагрева. Разупрочнение.	6	6	18	24	54
3	Термическая обработка сварных соединений сталей.	Термическая обработка сварных соединений сталей. Особенности термической обработки сварных соединений. Термическая обработка сварных соединений углеродистых сталей. Термическая обработка сварных соединений низколегированных сталей.	6	6	18	24	54
Итого			18	18	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Структурно-фазовые превращения в сталях при сварке. Влияние легирующих элементов на структурно-фазовые превращения в сталях.	Структурно-фазовые превращения в сталях при сварке. Фазовые превращения при нагреве. Фазовые превращения при охлаждении. Расчетные методы определения параметров превращения. Влияние легирующих элементов на структурно-фазовые превращения в сталях. Гомогенизация аустенита. Рост зерна аустенита. Влияние легирующих элементов на распад аустенита.	2	2	-	40	48
2	Особенности сварки сталей различных структурных классов.	Свариваемость сталей. Особенности сварки углеродистых и низколегированных сталей. Горячие и холодные трещины. Отпускная хрупкость. Водородоустойчивость. Слоистые трещины. Трещины повторного нагрева. Разупрочнение.	2	2	4	40	46
3	Термическая обработка сварных соединений сталей.	Термическая обработка сварных соединений сталей. Особенности термической обработки сварных соединений. Термическая обработка сварных соединений углеродистых сталей. Тер-	-	2	4	42	46

		мическая обработка сварных соединений низколегированных сталей.					
Итого			4	6	8	122	140

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Свариваемость сталей. Горячие и холодные трещины при сварке сталей.
2. Термическая обработка сварных соединений низкоуглеродистых сталей.
3. Термическая обработка сварных соединений высокоуглеродистых сталей.
4. Термическая обработка сварных соединений низколегированных сталей.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ДПК-1	знать алгоритм поиска научно-технической информации	знает алгоритм поиска научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	уметь работать с научно-технической литературой	умеет составить план поиска научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	владеть навыками систематизации и анализа научно-технической информации в области профессиональной деятельности	Владеет навыками выбора информационных баз в соответствии с тематикой, систематизации и анализа научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
ДПК-2	знать основные стандартные методы исследования свойств материалов и сварных соединений	знает основные стандартные методы исследования свойств материалов и сварных соединений	Соответствие критерию	Не соответствие критерию

	нений			
	уметь выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования, уметь выполнять первичную обработку экспериментальных данных	умеет выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	владеть методиками механических испытаний и металлографических исследований сварных соединений	Степень самостоятельности и выполнения лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	знать классификацию сталей, их структуру, свойства и свариваемость	Знает классификацию сталей по структуре, их свойства и свариваемость	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	уметь устанавливать режимы предварительного подогрева и термической обработки сварных соединений	Степень решения прикладных задач с помощью справочной литературы и выполнения лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбора технологических параметров термической обработки сварных соединений	Владеет навыками выбора технологических параметров термической обработки сварных соединений с помощью справочной литературы. Степень самостоятельности и выполнения лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ДПК-1	знать алгоритм поиска научно-технической информации	полнота, системность, прочность знаний, обобщенность знаний	знает алгоритм поиска научно-технической информации с использованием всех видов информационных ресурсов	знает алгоритм поиска научно-технической информации с использованием большинства видов информационных ресурсов	знает алгоритм поиска научно-технической информации с использованием не более двух видов информационных ресурсов	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»

				сов	сов	
	уметь работать с научно-технической литературой	степень самостоятельности и выполнения действия	Умение продемонстрировано в полном объеме и получен верный и полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен верный ответ	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»
	владеть навыками систематизации и анализа научно-технической информации в области профессиональной деятельности	применение знаний и умений, как готовность самостоятельного применения их, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции	Навыки продемонстрированы в полном объеме и получены верный и полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получены верный ответ	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»
ДПК-2	знать основные стандартные методы исследования свойств материалов и сварных соединений	полнота, системность, прочность знаний, обобщенность знаний	знает основные стандартные методы исследования свойств материалов и сварных соединений	знает основные стандартные методы исследования свойств материалов и некоторые методы испытаний сварных соединений	знает основные стандартные методы исследования свойств материалов	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»
	уметь выбирать методы стандартных испытаний в соответствии с задачей исследования, уметь выполнять первичную обработку экспериментальных данных	степень самостоятельности и выполнения действия	Умение продемонстрировано в полном объеме и получен верный и полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен верный ответ	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»
	владеть методиками механических испытаний и металлографических исследований сварных соединений	применение знаний и умений, как готовность самостоятельного применения их, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции	Навыки продемонстрированы в полном объеме и получены верный и полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получены верный ответ	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»
ПК-17	знать классификацию сталей, их структуру, свойства и свариваемость	полнота, системность, прочность знаний, обобщенность знаний	знает классификацию сталей, их структуру, свойства и свариваемость	знает классификацию сталей, их структуру, свойства	знает классификацию сталей, их свойства	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»
	уметь устанавливать режимы предварительного подогрева и термической обработки сварных соединений	степень самостоятельности и выполнения действия	Задача решена в полном объеме и получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения оценки свариваемости и режимов предварительного подог-	Задача не решена

					грева и термической обработки сварных соединений с помощью справочной литературы	
	владеть навыками выбора технологических параметров термической обработки сварных соединений	применение знаний и умений, как готовность самостоятельного применения их, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции	Навыки продемонстрированы в полном объеме и получены верный и полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен полный ответ	Продемонстрирован верный подход в решении, но не получен верный ответ	нет соответствия критериям оценки «удовлетворительно»

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определить структуру сварного шва и назначить виды и режимы термической обработки сварного соединения стали 12МХ при толщине 15 мм.
2. Определить структуру сварного шва и назначить виды и режимы термической обработки сварного соединения стали 30ХМА при толщине 20 мм.
3. Определить структуру сварного шва и назначить виды и режимы термической обработки сварного соединения стали 30.
4. Определить структуру сварного шва и назначить виды и режимы термической обработки сварного соединения стали 35 при толщине 40 мм.
5. Оценить свариваемость стали 50А, назначить при необходимости вид и режимы термической обработки сварного соединения.
6. Оценить свариваемость стали 20Г2, назначить при необходимости вид и режимы термической обработки сварного соединения..
7. Оценить свариваемость стали 40ХГВ, назначить при необходимости вид и режимы термической обработки сварного соединения..
8. Оценить свариваемость стали 45, назначить при необходимости вид и режимы термической обработки сварного соединения..

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация сталей по структуре, свойствам и свариваемости.
2. Фазовые превращения в сталях при нагреве при сварке.
3. Фазовые превращения в сталях при охлаждении.
4. Влияние легирующих элементов на кинетику распада аустенита.
5. Влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита.
6. Основные способы и условия назначения термической обработки сварных соединений сталей.
7. Структурно-фазовые особенности сварных соединений низколегированных сталей.
8. Структурно-фазовые особенности сварных соединений углеродистых сталей.

9. Виды и режимы термической обработки сварных соединений углеродистых сталей.
10. Виды и режимы термической обработки сварных соединений низколегированных сталей.
11. Свариваемость сталей. Горячие и холодные трещины.
12. Свариваемость сталей. Слоистые трещины. Трещины повторного нагрева.
13. Свариваемость сталей. Разупрочнение.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится на основе аттестационного задания по вопросам зачета и задачам. Задание включает в себя два вопроса и задачу.

Оценка выставляется по соответствию ответа критериям оценивания изложенным в разделе 7.1.2 Правильный и полный ответ на вопрос в билете оценивается 5 баллами, задача оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 9 баллов или имеет оценки «Неудовлетворительно» за вопрос или задачу..

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 10 баллов и не имеет оценки «Неудовлетворительно» за вопрос или задачу.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 13 баллов и не имеет оценки «Неудовлетворительно» за вопрос или задачу.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 14 до 15 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Структурно-фазовые превращения в сталях при сварке. Влияние легирующих элементов на структурно-фазовые превращения в сталях.	ДПК-1, ПК -17	Устный опрос, задачи, зачет
2	Особенности сварки сталей различных структурных классов.	ДПК-1, ДПК-2, ПК -17	Устный опрос, задачи, выполнение и защита лабораторных работ, зачет
3	Термическая обработка сварных соединений сталей.	ДПК-1, ДПК-2, ПК -17	Устный опрос, задачи, выполнение и защита лабораторных работ, зачет

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

Оценка знаний умений и навыков по дисциплине «Металловедение сварки и термообработка сварных соединений» осуществляется посредством устного опроса, решения задач и зачета.

Устные опросы проводятся во время практических занятий и при проведении экзамена в качестве дополнительного испытания при недостаточно-

сти информации для оценки. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся, проводить параллели с уже пройденным материалом учебной дисциплины и другими курсами программы, приводить примеры для увеличения эффективности запоминания материала на ассоциациях.

Основные вопросы не должны выходить за рамки темы занятий и доводится до сведения на предыдущем занятии.

При оценке ответов на устный опрос анализу подлежит точность и полнота формулировок, обоснованность высказываемых суждений и целостность изложения материала.

Решение задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 10 мин. Разрешено использование справочной литературы. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Лившиц Л.С., Хакимов А.Н. Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений. – 2-е изд.. перераб. и доп. – М.: Машиностроение.- 1989

Металловедение и термическая обработка сварных соединений, Л. А. Ефименко, А. К. Прыгаев, О. Ю. Елагина. Электронное издание. Доступ свободный <https://knigopedia.ru/>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

MS Office;

VS Windows;

Браузер Яндекс;

«Техэксперт» - профессиональные справочные системы; Доступ свободный <http://техэксперт.рус/>

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; Доступ свободный <https://www.technormativ.ru/>

База данных Института металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН; Доступ свободный <http://www.imet-db.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для лабораторных работ и самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в лаборатории (04/1 и 012/1), оснащенной персональными компьютерами (3 шт.), стереомикроскопами МБС-10 и МС-2 (3 шт.), металлографическими микроскопами МИМ-8М, ЛВ-34 (2 шт.) и РВ-21-1 (2 шт.) с камерой визуализации DM130(2шт), цифровыми фотоаппаратами Praktika (2 шт.) позволяющими выводить изображение, видимое в микроскопе, на монитор компьютера. Также для проведения лабораторных и практических занятий используются твердомер ТЭПМ-3, микротвердомер ПМТ- 3М1, разрывная машина Р-10, печь муфельная ЭКПС-10, печь муфельная с контролируемой атмосферой ПТК – 1,2 - 70, система пробоподготовки образцов, включающая низкоскоростной отрезной станок Полилаб 930М, шлифовально-полировальный станок Шлиф-1(2шт.) и установку электрохимического полирования Шлиф – 2 ТМ, шкаф вытяжной 15.04.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Металловедение сварки и термообработка сварных соединений» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на закрепление знаний, умений и навыков. Занятия проводятся путем интерактивного обсуждения тем дисциплины, решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по за-

	данной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП