Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.04.2026 08:34:07
Уникальный программный ключ:
6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н.Ульянова»)

Машиностроительный факультет
Кафедра технологии машиностроения

Утверждена в составе образовательной программы высшего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Научная специальность – 2.6.3 Литейное производство
Форма обучения – очная
Год начала освоения – 2026

Чебоксары – 2026

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Профессор кафедры технологии машиностроения
доктор технических наук, профессор
И.Е. Илларионов

ОБСУЖДЕНО:
На заседании кафедры технологии машиностроения 30января 2026 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой
Д.В. Лобанов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета Е.А. Максимов

Начальник отдела подготовки и
повышения квалификации
научно-педагогических кадров С.Б. Харитонова

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цель изучения дисциплины – подготовить кадры высшей квалификации для науки, образования и экономики, способных вести научно-исследовательскую работу, самостоятельно ставить и решать актуальные научные задачи, адекватно воспринимать научные достижения специалистов в сфере металлургии и литейного производства, передавать свои знания научной общественности в области литейного производства.

Задачи дисциплины: передача знаний аспирантам теоретических и технологических основ литейного производства включая теорию формирования отливки, теоретических основ процессов плавки, теории и технологии литья в песчаные формы, технологии специальных видов литья, технологии производства отливок из черных и цветных металлов и сплавов, оборудования литейных цехов, механизации и автоматизации литейного производства, обеспечения техники безопасности, улучшения санитарно-гигиенических условий и охраны окружающей среды с применением последних достижений в области инновационных технологий и наноматериалов в отечественной и зарубежной практики производства изделий из черных и цветных металлов и сплавов.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля).

В процессе освоения данной дисциплины обучающиеся формируют следующие результаты освоения дисциплины:

К-7 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов, включая разработку новых литейных сплавов;

К8 – готовность к совершенствованию существующих и созданию новых высокопроизводительных малоотходных и экологически безопасных технологий литья и технологических машин и их систем для улучшения условий труда в литейных цехах, повышения качества отливок и технико-экономической эффективности литейного производства;

К-9 способность и готовность к разработке методов моделирования процессов модифицирования, заливки и охлаждения литых заготовок и изделий, затвердевания, формообразования, упрочнения и разрушения форм и смесей, а также моделирования их напряженного состояния; метода САПР линейной оснастки и технологии изготовления литых заготовок.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля).

3.1. Структура дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Форма текущего контроля
1	Раздел 1. Теоретические основы литейного производства	К7, К8, К9	Устный контроль; ;тестирование
2	Раздел. 2. Технологические основы литейного производства	К7, К8, К9	Устный контроль; тестирование
3	Раздел 3. Технология производства отливок	К7, К8, К9	Устный контроль; тестирование
4	Раздел. 4. Оборудование литейных цехов	К7, К8, К9	Устный контроль; зачет; тестирование
5	Раздел. 5. Механизация и	К7, К8, К9	Устный контроль;

	автоматизация литейного производства		реферат; тестирование
6	Раздел. 6. Техника безопасности, улучшение санитарно-гигиенических условий. Охрана окружающей среды.	К7, К8, К9	Устный контроль; экзамен; тестирование

3.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
	Семестр 3				
	Раздел 1. Теоретические основы литейного производства.				
1.	Тема 1. Теоретические основы процессов плавки.	1		10	11
2.	Тема 2. Теория формирования отливки.	1		10	11
	Раздел 2. Технологические основы литейного производства.				
3.	Тема 3. Теория и технология литья в песчаные формы.			10	10
4.	Тема 4. Технология специальных видов литья: Кокильное литье, Литье под давлением, Центро-бежное литье, Непрерывное литье, Литье по выплавляемым моделям, Другие виды литья.			10	10
	Итого за 3 сем., час	2		40	42
	Семестр 4				
	Раздел 3. Технология производства отливок.				
5.	Тема 5. Чугунное литье. Стальное литье. Литье из цветных металлов и сплавов: Алюминиевые сплавы, Магние-вые сплавы, Медные сплавы, Никелевые сплавы, Титановые сплавы, Цинковые сплавы, Благородные металлы и сплавы на их основе, Литье слитков из сплавов цветных металлов.		2	20	22
	Раздел 4. Оборудование литейных цехов				
6.	Тема 6. Классификация оборудования литейных цехов.		2	10	12
7.	Тема 7. Типы литейного оборудования.			**5**	**5**
8.	Тема 8. Основные элементы технологической машины.			**5**	**5**
10.	Тема 9. Рабочие процессы литейных машин и требования к ним.			**5**	**5**
11.	Зачет				**3**
	Итого за 4 сем., час		**4**	**45**	**52**
	Семестр 5				
	Раздел 5. Механизация и автоматизация литейного производства				
12.	Тема 10. Особенности автоматизации литейных процессов.		**2**	**15**	**17**
13.	Тема 11. Входные и выходные величины. Структурная схема автоматизированного технологического процесса.			**15**	**15**
14.	Реферат				**10**

	Итого за 5 сем., час		**2**	**30**	**42**
	Семестр 6				
	Раздел 6. Техника безопасности, улучшение санитарно-гигиенических условий. Охрана окружающей среды.				
15.	Тема 12. Важнейшие факторы, влияющие на условия труда в литейных цехах.		**2**	**10**	**12**
16.	Тема 13. Основные источники загрязнения.			**20**	**20**
17.	Тема 14. Предельно допустимые концентрации пыли, газов и различных аэрозолей в производственных помещениях литейных цехов.			**20**	**20**
18.	Тема 15. Нормы освещенности, температуры, предельно допустимый шум.			**20**	**20**
19.	Экзамен				**8**
	Итого за 6 сем., час		**2**	**70**	**80**
	Итого, час	**2**	**8**	**195**	**216**
	Итого, з.е.				**6**

Вид промежуточной аттестации:
зачет – семестр 4;
реферат семестр 5;
кандидатский экзамен – семестр 6.

3.3. Темы занятий и краткое содержание.

Раздел 1. Теоретические основы литейного производства.

Тема 1. Теоретические основы процессов плавки.

Лекция 1. Физико-химические особенности приготовления литейных сплавов. Физические свойства металлов и сплавов. Взаимодействие металлических расплавов с газами и огнеупорными материалами.

1. Объяснить физико-химические особенности приготовления литейных сплавов.
2. Физические свойства металлов и сплавов и их зависимость от температуры в плавильном агрегате.
3. Особенности взаимодействия металлических расплавов с газами и огнеупорными материалами.

Практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.
Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 2. Теория формирования отливки.

Лекция 2. Кристаллизация и затвердевание литейных сплавов, формирование заданных структур и свойств металлов и сплавов. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок.

1. Объяснить механизм процесса кристаллизации и затвердевании литейных сплавов.
2. Обосновать формирование заданных структур металлов и сплавов в зависимости от химического состава сплава.

Практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.
Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Раздел 2. Технологические основы литейного производства.

Тема 3. Теория и технология литья в песчаные формы.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 4. Технология специальных видов литья: Кокильное литье, Литье под давлением, Центробежное литье, Непрерывное литье, Литье по выплавляемым моделям, Другие виды литья.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Раздел 3. Технология производства отливок.

Тема 5. Чугунное литье. Стальное литье. Литье из цветных металлов и сплавов: Алюминиевые сплавы, Магниевые сплавы, Медные сплавы, Никелевые сплавы, Титановые сплавы, Цинковые сплавы, Благородные металлы и сплавы на их основе, Литье слитков из сплавов цветных металлов.

Лекции не предусмотрены учебным планом.

Практическое занятие 1. Маркировка стали и чугунов, а также цветных металлов и сплавов: алюминиевые сплавы, магниевые сплавы, медные сплавы, никелевые сплавы, титановые сплавы, цинковые сплавы, благородные металлы и сплавы на их основе, литье слитков из сплавов цветных металлов.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Раздел 4. Оборудование литейных цехов.

Тема 6. Классификация оборудования литейных цехов.

Лекции не предусмотрены учебным планом.

Практическое занятие 2. Изучение и анализ типов литейного оборудования. Основные элементы технологической машины. Рабочие процессы литейных машин и требования к ним. Прессовые формовочные машины. Конструктивные особенности прессовых машин с нижним и верхним прессованием, с плоской, профильной плитой, с диафрагменной и многоплунжерной головками, рычажные прессовые машины. Пескодувные и пескострельные машины, различие этих машин. Импульсный процесс уплотнения литейных форм. Пескометы. Стержневые машины для получения стержней по горячим и холодным ящикам. Плавильные печи. Классификация печей. Оборудование для выбивки и очистки литья. Машины литья под давлением, для литья в кокиль, центробежные машины. Машины для изготовления оболочковых форм и форм точного литья. Оборудования для контроля качества отливок. Термические печи.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 7. Типы литейного оборудования.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 8. Основные элементы технологической машины.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 9. Рабочие процессы литейных машин и требования к ним.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом. Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Раздел 5. Механизация и автоматизация литейного производства.

Тема 10. Особенности автоматизации литейных процессов.

Лекции не предусмотрены учебным планом.

Практическое занятие 3. Особенности автоматизации литейных процессов. Структурная схема автоматической машины. Технологические основы автоматизации литейных процессов. Функциональное назначения привода, исполнительного механизма, технологической оснастки-инструмента, устройств контроля и исполнения. Структурная схема автоматизируемого технологического процесса (одно и много операционного). Назначение автоматически контролируемых и регулируемых параметров, выбор управляющих воздействий и установление законно в управления. Автоматизированный привод литейных машин-автоматов. Электрические, пневматические и гидравлические исполнительные, распределительные и управляющие устройства приводов, динамика приводов. Системы автоматического контроля и управления, а также защиты технологических процессов производства отливок. Основы проектирования высокоэффективных автоматических литейных машин и линий. Организация управления и многооперационного в пространстве и времени. Многопоточные машины. Машины-автоматы непрерывного действия. Гибкое автоматизированного производство отливок. Поточные механизированные и частично автоматизированные литейные линии. Состав поточной линии. Транспортные системы поточных линий. Типовые поточные линии формовки-заливки-выбивки, изготовления стержней, литья в кокиль и под давлением. Автоматические поточные линии (опочные и безопочные). Автоматизация процессов заливки, охлаждения и выбивки форм. Автоматизация и механизация процесса обрубки и очистки отливок. Типовые поточные линии очистки литья.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 11. Входные и выходные величины. Структурная схема автоматизированного технологического процесса.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом. Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Раздел 6. Техника безопасности, улучшение санитарно-гигиенических условий. Охрана окружающей среды.

Тема 12. Важнейшие факторы влияющие на условия труда в литейных цехах.

Лекции не предусмотрены учебным планом.

Практическое занятие 4. Основные источники загрязнения. Предельно допустимые концентрации газов и различных аэрозолей в производственных помещениях литейных цехов. Нормы освещенности, температуры, предельно допустимый шум. Вопросы техники безопасности в плавильных отделениях. Техника безопасности при производстве черных и цветных металлов и сплавов. Меры безопасности при работе с магниевыми сплавами. Техника безопасности при применении холоднотвердеющих формовочные и стержневых смесей по горячей оснастке. Обеспыливание и аэрация помещений. Особенности техники безопасности при ручной формовке и при применении формовочных и стержневых машин. Основные требования техники

безопасности при выбивке отливок. Требования к инструменту и конструкции обрубного оборудования и его рациональное размещение.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 13. Основные источники загрязнения.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом. Предусмотрено самостоятельная работа с данной темой.

Тема 14. Предельно допустимые концентрации газов и различных аэрозолей в производственных помещениях литейных цехов.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом. Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

Тема 15. Нормы освещенности, температуры, предельно допустимый шум.

Лекции, практические и лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом. Предусмотрена самостоятельная работа с данной темой.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Формы и виды контроля знаний аспирантов, предусмотренные по данной дисциплине:

текущий контроль;

промежуточная аттестация (зачет, реферат, кандидатский экзамен).

Критерии оценивания выступлений аспирантов на практических занятиях:

Оценка «отлично» ставится аспиранту за глубокие и полные ответы на вопросы; самостоятельное решение задач; усвоение основной литературы по рассматриваемой на практическом занятии теме; в изложении материала отсутствуют недостатки.

Оценки «хорошо» ставится аспиранту за достаточно полные ответы на вопросы; самостоятельное с небольшими неточностями решение задач; достаточное усвоение основной литературы по рассматриваемой на практическом занятии теме; в изложении материала имеются недостатки, не носящие принципиального характера.

Оценки «удовлетворительно ставится аспиранту за недостаточно полные ответы на вопросы; самостоятельное с ошибками решение задач; недостаточное усвоение основной литературы по рассматриваемой на практическом занятии теме; в изложении материала имеются недостатки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранту за бессодержательные ответы на вопросы; грубые ошибки при решении задач; существенные пробелы в усвоении основной литературы по рассматриваемой на практическом занятии теме; в изложении материала имеются принципиальные ошибки.

Критерии получения зачета по дисциплине (модулю):

- оценка «зачтено» ставится, если обучающийся выполнил не менее половины аудиторных контрольных работ, домашних заданий, докладов, ответил на половину вопросов к зачету;

- оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся выполнил менее половины аудиторных контрольных работ, домашних заданий, докладов, не ответил на половину вопросов к зачету.

Критерии оценивания реферата:

Итоговая оценка за реферат складывается:

1) из оценивания преподавателем объема изученной литературы;

2) из оценивания представленного письменного текста с точки зрения его содержания (раскрытие темы, самостоятельность исследования, творческие выводы, анализ практики) и оформления;

3) из оценивания защитной речи и ответов на вопросы по теме реферата.

Критерии экзаменационной оценки:

- для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

- для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

4.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Раздел 1. Теоретические основы литейного производства

1. Основы процесса приготовления сплавов. Процессы плавки и обработки сплавов в жидком состоянии.
2. Заливка литейных форм жидким металлом.
3. Формирование поверхностей отливки.
4. Тепловые процессы при затвердевании и охлаждении отливки.
5. Формирование структуры сплавов в отливках.
6. Литейные свойства сплавов и формирование дефектов в отливках.
7. Жидкотекучесть сплавов. Усадка. Методы их определения и влияние жидкотекучести сплавов на качество получаемых отливок.
8. Литейные напряжения, трещины и коробление отливок.
9. Финишные операции при получении отливок.
10. Специальные способы литья.
11. Механизм пригарообразования отливок.
12. Классификация прибылей.
13. Литейные свойства сплавов.
14. Связь диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов с литейными свойствами.
15. Методы расчета газового режима литейной формы.
16. Формирование кристаллической структуры сплавов отливок.
17. Усадка сплавов. Формирование усадочных раковин и пор в отливках.
18. Взаимодействие металлических расплавов с огнеупорными материалами.
19. Основы технологии приготовления литейных сплавов.
20. Затвердевание и охлаждение отливок.
21. Физические свойства металлов и сплавов.
22. Связь диаграммы состояния с видом литейной усадки сплавов.
23. Процессы затвердевания отливок.
24. Методы определения вязкости расплавов.
25. Капиллярно-пористая структура литейных форм и ее связь с качеством отливок.

26. Физические свойства металлов и сплавов.
27. Взаимодействие металлических расплавов с газами.
28. Рафинирование, легирование и модифицирование; литейные свойства сплавов, их роль в процессе получения годных бездефектных отливок.
29. Кристаллизация и затвердевание литейных сплавов, формирование заданных структуры и свойств.
30. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок.
31. Формирование кристаллической структуры сплавов отливок.
32. Усадка сплавов, формирование усадочных раковин и пор в отливках.

Раздел 2. Технологические основы литейного производства.

1. Этапы технологического процесса производства отливок, подготовка литейного производства.
2. Основы производства отливок в песачно-глинистые формы.
3. Производство отливок с применением форм и стержней из жидкостекольных смесей.
4. Технология производства отливок с применением холоднотвердеющих смесей на смоляных связующих.
5. Особенности технологии производства отливок с применением металлофосфатных связующих и смесей.
6. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок в песчаных формах.
7. Изготовление литейных форм и стержней с применением жидконаливных смесей.
8. Классификация формовочных материалов и смесей. Этапы технологического процесса изготовления отливок.
9. Особенности формовки с подрезкой по неразъемной модели и изготовление литейных форм с перекидным болваном.
10. Особенности технологии изготовления оболочковых полуформ методом опрокидывания бункера и применением плакированных смесей.
11. Технология изготовления отливок по выплавляемым моделям.
12. Особенности получения литья под давлением на машине с горячей камерой прессования. Литье под низким давлением.
13. Технология получения отливок по методу вакуумно-пленочной формовки.
14. Технология получения отливок специальными методами литья.
15. Особенности технологи художественного и ювелирного литья.
16. Технология литья колоколов.
17. Изготовление моделей и модельных плит.
18. Особенности технологи конструирования деталей и получения отливок.
19. Технология конструирования стержневых ящиков.
20. Современные прогрессивные способы получения отливок.
21. Термообработка и контроль качества отливок.
22. Основы проектирования технологических процессов литейного производства.
23. Технология изготовления форм и стержней в ручную.
24. Особенности технологии изготовления форм и стержней с применением специального оборудования.
25. Противопригарные покрытия, технология их приготовления и применения.
26. Особенности технологии изготовления стержней в нагреваемой оснастке.
27. Технология изготовления стержней в холодной оснастке.
28. Брак отливок и методы их устранения.
29. Технология термообработки отливок.
30. Электрофизические и электрохимические методы обработки формовочных материалов, стержней и форм.
31. Классификация литниково-питающих систем по месту подвода металла к отливке.
32. Способы удаления из формы разовых моделей и стержней из стержневых ящиков.

Раздел 3. Технология производства отливок.

1. Способы производства чугунных и стальных отливок.
2. Влияние химического состава на механические свойства чугунов и сталей.
3. Получение модифицированного металлическим магнием высокопрочного чугуна и его свойства.
4. Какие шихтовые материалы для плавки чугуна и стали применяются на предприятии.
5. Почему при плавке чугуна в вагранке используют зеркальный чугун и доменный ферромарганец.
6. Как ведется доводка при плавке чугуна и стали по химическому составу.
7. В чем особенность плавки чугуна в вагранках и в электродуговых печах.
8. Какова роль флюсов при плавке чугуна и стали.
9. Объясните влияние различных факторов на процессы первичной кристаллизации высокопрочного чугуна.
10. Способы получения и свойства чугуна с вермикулярным графитом.
11. Типы ковшей и заливка литейных форм при разливки стали чугуна и цветных металлов и сплавов (алюминиевые, магниевые, медные, никелевые, титановые сплавы).
12. Отжиг белого чугуна на ковкий.
13. Холодильники, их назначение, требования к ним, определение размеров.
14. Конструирование прибылей и пути повышения эффективности работы прибылей.
15. Общие сведения о чугунах. Влияние химического состава на структуру и свойства чугуна.
16. Классификация серых чугунов по структуре. Механические свойства чугуна для отливок.
17. Модифицирование и легирование серого чугуна.
18. Влияние химсостава на физико-механические свойства чугуна с шаровидным графитом.
19. Особенность получения крупных отливок с шаровидным графитом.
20. Способы получения и применения чугуна с вермикулярным графитом.
21. Ковкий чугун, общие сведения: ферритный, перлитный, сфероидезированный ковкий чугун.
22. Литейные свойства ковкого чугуна по сравнению с серым чугуном.
23. Технологические процессы получения жидкого чугуна.
24. Плазменно-индукционная плавка чугуна: устройство плазмотрона, достоинства индукционно-плазменной плавки.
25. Методы расчета шихты: аналитический, графический, метод подбора.
26. Плавка чугуна в вагранке. Теоретические основы плавки.
27. Плавка чугуна в электрических печах.
28. Роль шлаков в ваграночном процессе.
29. Теоретические основы плавки стали в электродуговых печах.
30. Технологические основы получения отливок из стали и чугуна.
31. Применение песчано-глинистых, жидкостекольных и смоляных смесей для получения отливок из черных и цветных металлов.
32. Особенности применения металлофосфатных связующих для изготовления литейных форм и стержней при получении отливок из черных и цветных металлов и сплавов.

Раздел 4. Оборудование литейных цехов.

1. Основное оборудование складов формовочных материалов (шихтовых и формовочных).
2. Оборудование для сушки песка и глины. Принцип действия, устройство.
3. Дробилки: валковые, щековые, молотковые. Устройство, принцип действия.
4. Мельницы: шаровые, вибрационные. Устройство, принцип действия.
5. Бункера, дозаторы, питатели. Устройство, принцип действия, назначение.
6. Железоотделители. Устройство, принцип действия, назначение.
7. Сита барабанные полигональные, вибрационные. Устройство, принцип действия, назначение.
8. Оборудование для гомогенизации и охлаждения отработанной формовочной смеси, его устройство, принцип действия.
9. Способы регенерации отработанной смеси, применяемое оборудование, принцип действия.
10. Смесители. Типы смесителей, устройство, принцип действия, назначение. Выбор смесителей для заданного производства.
11. Состав и назначение смесеприготовительных систем, принцип работы.
12. Автоматизация контроля физико-механических свойств формовочных смесей.
13. Способы извлечения моделей из форм.
14. Способы прессования: верхнее и нижнее прессование профильной колодкой, гибкой диафрагмой, многоплунжерной головкой.
15. Пневматический привод прессовых формовочных машин. Индикаторная диаграмма.
16. Пневмогидравлический и гидравлический привод прессовых формовочных машин.
17. Прессовая формовочная машина мод. ПФ-5, основные узлы, принцип действия.
18. прессовый пневморычажный автомат, основные узлы, принцип действия.
19. Встряхивающие механизмы: классификация, устройство.
20. Конструкция и принцип действия встряхивающего механизма с амортизацией в комбинации с прессовым цилиндром.
21. Механизм встряхивания с пневматической амортизацией.
22. Устройство, принцип действия формовочной машины мод. 266 М.
23. Устройство, принцип действия формовочной машины с перекидным столом.
24. Устройство, принцип действия пескострельного полуавтомата мод. 2Б83.
25. Устройство, принцип действия пескодувной машины по горячей оснастке.
26. Вакуумно-пленочный способ изготовления форм.
27. Воздушно-импульсная формовка.
28. Газовая (взрывная) формовка.
29. Изготовление форм замораживанием.
30. Агрегаты и узлы автоматических формовочных машин; их назначение, устройство, принцип действия.
31. Основные узлы и агрегаты автоматической линии для изготовления стержней из ХТС на жидком стекле.
32. Устройство и принцип действия АСЛ для изготовления стержней из ХТС на синтетических смолах.

4.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основы процесса приготовления сплавов. Процессы плавки и обработки сплавов в жидком состоянии.
2. Заливка литейных форм жидким металлом.
3. Формирование поверхностей отливки.
4. Тепловые процессы при затвердевании и охлаждении отливки.
5. Формирование структуры сплавов в отливках.

6. Литейные свойства сплавов и формирование дефектов в отливках.
7. Жидкотекучесть сплавов. Усадка. Методы их определения и влияние жидкотекучести сплавов на качество получаемых отливок.
8. Литейные напряжения, трещины и коробление отливок.
9. Финишные операции при получении отливок.
10. Специальные способы литья.
11. Механизм пригарообразования отливок.
12. Классификация прибылей.
13. Литейные свойства сплавов.
14. Связь диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов с литейными свойствами.
15. Методы расчета газового режима литейной формы.
16. Формирование кристаллической структуры сплавов отливок.
17. Усадка сплавов. Формирование усадочных раковин и пор в отливках.
18. Взаимодействие металлических расплавов с огнеупорными материалами.
19. Основы технологии приготовления литейных сплавов.
20. Затвердевание и охлаждение отливок.
21. Физические свойства металлов и сплавов.
22. Связь диаграммы состояния с видом литейной усадки сплавов.
23. Процессы затвердевания отливок.
24. Методы определения вязкости расплавов.
25. Капиллярно-пористая структура литейных форм и ее связь с качеством отливок.
26. Физические свойства металлов и сплавов.
27. Взаимодействие металлических расплавов с газами.
28. Рафинирование, легирование и модифицирование; литейные свойства сплавов, их роль в процессе получения годных бездефектных отливок.
29. Кристаллизация и затвердевание литейных сплавов, формирование заданных структуры и свойств.
30. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок.
31. Формирование кристаллической структуры сплавов отливок.
32. Усадка сплавов, формирование усадочных раковин и пор в отливках.
33. Этапы технологического процесса производства отливок, подготовка литейного производства.
34. Основы производства отливок в песачно-глинистые формы.
35. Производство отливок с применением форм и стержней из жидкостекольных смесей.
36. Технология производства отливок с применением холоднотвердеющих смесей на смоляных связующих.
37. Особенности технологии производства отливок с применением металлофосфатных связующих и смесей.
38. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок в песчаных формах.
39. Изготовление литейных форм и стержней с применением жидконаливных смесей.
40. Классификация формовочных материалов и смесей. Этапы технологического процесса изготовления отливок.
41. Особенности формовки с подрезкой по неразъемной модели и изготовление литейных форм с перекидным болваном.
42. Особенности технологии изготовления оболочковых полуформ методом опрокидывания бункера и применением плакированных смесей.
43. Технология изготовления отливок по выплавляемым моделям.
44. Особенности получения литья под давлением на машине с горячей камерой прессования. Литье под низким давлением.
45. Технология получения отливок по методу вакуумно-пленочной формовки.
46. Технология получения отливок специальными методами литья.
47. Особенности технологи художественного и ювелирного литья.

48. Объясните влияние различных факторов на процессы первичной кристаллизации высокопрочного чугуна.
49. Способы получения и свойства чугуна с вермикулярным графитом.
50. Типы ковшей и заливка литейных форм при разливки стали чугуна и цветных металлов и сплавов (алюминиевые, магниевые, медные, никелевые, титановые сплавы).
51. Отжиг белого чугуна на ковкий.
52. Холодильники, их назначение, требования к ним, определение размеров.
53. Конструирование прибылей и пути повышения эффективности работы прибылей.
54. Общие сведения о чугунах. Влияние химического состава на структуру и свойства чугуна.
55. Классификация серых чугунов по структуре. Механические свойства чугуна для отливок.
56. Модифицирование и легирование серого чугуна.
57. Влияние химсостава на физико-механические свойства чугуна с шаровидным графитом.
58. Особенность получения крупных отливок с шаровидным графитом.
59. Способы получения и применения чугуна с вермикулярным графитом.
60. Основное оборудование складов формовочных материалов (шихтовых и формовочных).
61. Оборудование для сушки песка и глины. Принцип действия, устройство.
62. Дробилки: валковые, щековые, молотковые. Устройство, принцип действия.
63. Мельницы: шаровые, вибрационные. Устройство, принцип действия.
64. Бункера, дозаторы, питатели. Устройство, принцип действия, назначение.
65. Железоотделители. Устройство, принцип действия, назначение.
66. Сита барабанные полигональные, вибрационные. Устройство, принцип действия, назначение.
67. Оборудование для гомогенизации и охлаждения отработанной формовочной смеси, его устройство, принцип действия.
68. Способы регенерации отработанной смеси, применяемое оборудование, принцип действия.
69. Смесители. Типы смесителей, устройство, принцип действия, назначение. Выбор смесителей для заданного производства.
70. Состав и назначение смесеприготовительных систем, принцип работы.
71. Автоматизация контроля физико-механических свойств формовочных смесей.
72. Способы извлечения моделей из форм.
73. Способы прессования: верхнее и нижнее прессование профильной колодкой, гибкой диафрагмой, многоплунжерной головкой.
74. Пневматический привод прессовых формовочных машин. Индикаторная диаграмма.
75. Пневмогидравлический и гидравлический привод прессовых формовочных машин.
76. Прессовая формовочная машина мод. ПФ-5, основные узлы, принцип действия.
77. Прессовый пневморычажный автомат, основные узлы, принцип действия.
78. Встряхивающие механизмы: классификация, устройство.
79. Конструкция и принцип действия встряхивающего механизма с амортизацией в комбинации с прессовым цилиндром.
80. Какие бывают методы автоматического контроля?
81. Как осуществляется управление прессовой формовочной машиной?
82. Приведите пример схемы автоматизации встряхивающей формовочной машины.
83. Приведите пример схемы автоматизации пескострельной стержневой машины.
84. На чём базируется автоматизация пескометных формовочных машин?
85. Как происходит автоматизация установок для сушки форм и стержней?
86. Как происходит автоматизация процессов подачи расплавов в литейную форму?
87. Что является общим для систем автоматического дозирования шихтовых материалов?

88. Как происходит автоматическая выбивка опочных форм на горизонтально-замкнутом литейном конвейере?
89. Охарактеризуйте поточные и автоматические литейные линии (состав, примеры).
90. Чем отличается механизированная формовочная машина от формовочного автомата?
91. Последовательно назовите все технологические операции, выполняемые автоматом в составе АФЛ.
92. Пылеулавливающие аппараты с промывкой газа жидкостью и пылеулавливание с электрофильтрами.
93. Удаление пылевидных частиц из газовых потоков различными пылеуловителями (инерционные, вихревые, ротационные, электромеханические пылеуловители, вентиляторы и дымососы).
94. Осаждение частиц пыли в камерах и газоходах. Газоулавливающие установки.
95. Принципы и элементы безотходных и ресурсосберегающих технологий в металлургии.
96. Энергетические аспекты загрязнения атмосферы (транспорт и окружающая среда, техногенные изменения радиоактивного фона, окружающая среда и роль промышленности на состояние окружающей среды).

Каждому аспиранту на экзамене дополнительно задаются вопросы по теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

5.1. Рекомендуемая основная литература.

№	Название
1.	Сироткин, С.А. Технология литейного производства. Технология литья в песчаные формы : учебно-методическое пособие / С.А. Сироткин, В.А. горбунов. – Москва : МИСИС, 2019, — 96 с. ISBN 978-5-87623-974-7. — Текст : электронный // Лань : Электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129058 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Технология металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебник/ Н.Н. Сергеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 480 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98480.html.— ЭБС «IPRbooks»
3.	Технология литейного производства. Литейные материалы для изготовления песчаных форм и стержней : учебник / Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев, А. И. Евстигнеев [и др.] ; под редакцией Е. А. Чернышева. — Москва : Машиностроение, 2018. — 360 с. — ISBN 978-5-907104-04-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151071 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4.	Бурый, Г. Г. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Г. Г. Бурый. — Омск : СибАДИ, 2019. — 222 с. — ISBN 978-5-00113-057-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149463 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5.	Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов. Пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова. — Находка : Дальрыбвтуз, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88871-731-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156840 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.	Челядина А.Л. Оборудование конвертерных цехов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Челядина А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 161 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92845.html.— ЭБС «IPRbooks»
7.	Вальтер А.И. Основы литейного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Вальтер А.И., Протопопов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 332 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86616.html.— ЭБС «IPRbooks»
8.	Беляев С.В. Основы металлургического и литейного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беляев С.В., Леушин И.О.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Феникс, 2016.— 207 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59404.html.— ЭБС «IPRbooks»
9.	Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернышов Е.А., Евстигнеев А.И., Дмитриев Э.А.— Электрон. текстовые данные.— Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018.— 423 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/102111.html.— ЭБС «IPRbooks»
10.	Бер В.И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением [Электронный ресурс]: учебник/ Бер В.И., Горохов Ю.В., Сидельников С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 252 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84097.html.— ЭБС «IPRbooks»

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература.

№	Название
1.	Коршунова Т.Е. Медь и медные сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коршунова Т.Е.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 156 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98419.html.— ЭБС «IPRbooks»
2.	История развития литейного дела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Беляев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 250 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100025.html.— ЭБС «IPRbooks»
3.	Свечникова Л.А. Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах [Электронный ресурс]: учебник/ Свечникова Л.А., Темных В.И., Токмин А.М.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019.— 284 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100158.html.— ЭБС «IPRbooks»
4.	Печенкина Л.С. Моделирование литейных процессов и объектов металлургии [Электронный ресурс]: практикум/ Печенкина Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 62 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/93268.html.— ЭБС «IPRbooks»
5.	Торопцева Е.Л. Теория термической обработки. Металловедение специальных сплавов [Электронный ресурс]: методические указания к решению задач/ Торопцева Е.Л., Косинова О.А., Кузнецова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 44 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92847.html.— ЭБС «IPRbooks»

6.	Анисович А.Г. Структуры металлов и сплавов в технологических процессах машиностроения [Электронный ресурс]/ Анисович А.Г., Андрушевич А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2018.— 135 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88690.html.— ЭБС «IPRbooks»
7.	Михайлицын С.В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учебник/ Михайлицын С.В., Зверева И.Н., Шекшеев М.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 192 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98453.html.— ЭБС «IPRbooks»
8.	Теплофизические и физико-химические процессы в сплавах на основе железа [Электронный ресурс]: монография/ А.И. Вальтер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 256 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98473.html.— ЭБС «IPRbooks»
9.	Прочность и пластичность металлов и сплавов при внешних энергетических воздействиях [Электронный ресурс]: монография/ К.В. Аксёнова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 208 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98448.html.— ЭБС «IPRbooks»
10.	Лялюк В.П. Моделирование процессов доменной плавки [Электронный ресурс]: монография/ Лялюк В.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 160 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98427.html.— ЭБС «IPRbooks»

5.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы.

№	**Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, интернет-ресурсов**
Перечень программного обеспечения	
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Операционная система Windows
Перечень ЭБС	
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.urait.ru
Интернет-ресурсы	
1.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
2.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
3.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru
5.	Научная электронная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru
6.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.scopus.com
7.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

	https://webofknowledge.com

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий по дисциплине оснащены мультимедийным проектором и настенным экраном.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий по дисциплине оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

7. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

–для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

–для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

–для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т. п. – под руководством и контролем преподавателя. Ведущей целью практических занятий является формирование умений и приобретение практического опыта, направленных на формирование профессиональных или общих компетенций.

Содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, разбор химизма процессов получения, свойств и практического применения конкретных высокомолекулярных соединений, работа со справочной литературой и другое. Для подготовки к практическому занятию аспиранту необходимо изучить теоретический материал по данной теме. Для закрепления пройденного материала аспиранту необходимо выполнить домашнюю работу в соответствии с заданием, полученным на предыдущем практическом занятии. В случае возникновения затруднений

при ее выполнении рекомендуется обратиться за помощью к преподавателю в отведенное для консультаций время.

Этапы подготовки к практическому занятию: изучение теоретического материала, полученного на лекции и в процессе самостоятельной работы; выполнение домашнего задания; самопроверка по контрольным вопросам темы.

Одной из форм практического занятия является семинар – форма учебно-теоретических занятий, посвященная детальному изучению определенной темы. Подготовка к семинару включает следующие этапы:

• анализ темы, цели и основных проблем, выносимых на обсуждение семинара;

• ознакомление с имеющимися в литературе материалами по теме семинара;

• изучение рекомендованной литературы с конспектированием прочитанного для обсуждения на семинаре;

• формулировка и обоснование своего мнения по вопросам, выносимым на семинар;

• запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросов для обсуждения и получения на них ответов на семинаре.

Методические рекомендации по самостоятельному изучению учебных вопросов

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, рекомендуется конспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из журналов, газет, статей, новых учебников, брошюр по обмену опытом, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда аспирант вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника и дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых формул и схем, графиков, рисунков.

4. Составление опорного конспекта.

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также ступенью обучения, на которой изучается дисциплина.

Для самостоятельной подготовки можно рекомендовать следующие источники: конспекты лекций и/или практических и лабораторных занятий, учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и промежуточной аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком

рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, графики и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект материалами из журналов, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда аспирант вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5. Составление опорного конспекта.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся за один месяц до экзаменационной сессии. В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп. Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

С целью уточнения оценки экзаменатор может задать не более одного-двух дополнительных вопросов, не выходящих за рамки требований рабочей программы дисциплины. Под дополнительным вопросом подразумевается вопрос, не связанный с тематикой вопросов билета. Дополнительный вопрос, также как и основные вопросы билета, требует развернутого ответа. Кроме того, преподаватель может задать ряд уточняющих и наводящих вопросов, связанных с тематикой основных вопросов билета. Число уточняющих и наводящих вопросов не ограничено.

Методические рекомендации по оформлению реферата.

Реферат – одна из форм текущей аттестации знаний, полученных аспирантами при самостоятельном изучении нормативного материала и научной литературы. Он представляет собой научную работу и способ контроля преподавателем за самостоятельной работой аспирантов.

Основными целями и задачами написания реферата являются: углубление знаний аспирантов по отдельному вопросу или теме; развитие умения анализировать теоретический и практический материал; формирование умения в письменном виде логично и последовательно излагать свои мысли.

Основные этапы написания реферата: выбор темы реферата, ее согласование с преподавателем; подбор необходимой литературы и разработка плана реферата; изучение и обработка литературы; сбор статистических данных, их анализ и обобщение; написание реферата по главам, передача их преподавателю на проверку; доработка отдельных частей реферата с учетом требований и замечаний преподавателя; завершение

и оформление реферата в соответствии с требованиями стандарта и настоящих методических указаний; сдача реферата преподавателю для оформления допуска к ее защите; защита реферата.

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Теоретическая часть.
5. Выводы.
6. Список использованных источников.

Оформление реферата, включая титульный лист (обложку), производится по установленному образцу, который размещен на сайте факультета и кафедры. На титульном листе аспирант указывает название кафедры, темы, свою фамилию и инициалы, номер учебной группы, а также должность, научное звание преподавателя.

При составлении плана аспирантам необходимо учесть, что ими должны быть рассмотрены теоретико-методологические и практические аспекты исследуемой темы. В случае необходимости план может корректироваться по согласованию с преподавателем, в чью компетенцию входит утверждение отдельных разделов и подразделов плана.

Введение должно включать: обоснование актуальности выбранной темы, т. е. степень ее значимости в данный момент и в данной ситуации для определенных субъектов; определение цели и задач исследования.

Цель работы должна быть сформулирована четко и лаконично, соответствовать выбранной теме исследования и направленной на достижение результатов. Поставленные задачи должны уточнять цель, конкретизировать ее, соответствовать разделам и подразделам плана;

- характеристику теоретической и методологической базы исследования;
- описание объекта исследования, представляет собой краткую характеристику социально-экономического процесса или явления, создавшего проблемную ситуацию, исследуемую в работе;
- краткий аналитический обзор использованной литературы по теме. Обзор литературы должен показать умение аспиранта систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное и определять главное в современном состоянии изученности темы;
- перечень использованной информационной базы по теме исследования. Необходимо перечислить источники получения статистических и аналитических материалов, данные, опубликованные в периодических изданиях.

Раздел (теоретическая часть) представляет собой анализ различных взглядов российских и зарубежных исследователей по теме реферата. При рассмотрении каждого направления необходимо делать ссылку на его автора и источник, где данные идеи нашли отражение. Здесь же необходимо дать определения основных понятий темы, показать подходы различных авторов к трактовке их сущности.

Итоговым разделом реферата являются выводы, сделанные самостоятельно аспирантом, по каждому из написанных разделов реферата.

Список использованных источников должен включать только те источники, которые были проработаны при выполнении реферата и на которые имеются ссылки в тексте работы. Данный список должен включать не менее 15-20 литературных источников, в том числе монографии, публикации в периодической печати и другие материалы. Список источников должен быть оформлен в соответствии со стандартом. Рекомендуется при изучении той или иной статьи, монографии, статистических данных выписывать полное их наименование и указывать страницу, если есть ссылка на данный источник в тексте работы.

Приложения необходимы в том случае, если в реферате использована большая по объему информация, на основе которой были сделаны таблицы, построены графики, диаграммы, содержащиеся в тексте внутри разделов и подразделов работы. В этом случае исходная информация в виде таблиц или иных документов помещается в Приложения в порядке использования этих данных в тексте работы.

Требования по оформлению реферата:

Рекомендованный объем – 25-30 страниц, напечатанных на компьютере

Текст рукописи печатается шрифтом Times New Roman, кегль 14 pt, с интервалом - 1,5.

Поля: слева - 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу - 2 см.

Красная строка - 1,25 см, меж- абзацный интервал – 0.

Форматирование основного текста и ссылок – в параметре «по ширине».

Название «Оглавление», «Введение», «Выводы», «Приложение», «Литература», а также заголовки глав и параграфов выделяются одинаковым темным, полужирным шрифтом.

Все рисунки, таблицы и формулы нумеруются арабскими цифрами и имеют сквозную нумерацию в пределах главы или приложения. Все иллюстрации должны иметь подпись.

Нумеровать страницы реферата по книжному варианту: печатными цифрами, в нижнем правом углу страницы, начиная с текста «Введения» (с. 3). Работа имеет сквозную нумерацию до последней страницы. В оглавлении указываются начальные страницы всех частей и параграфов работы (название главы отдельной страницы не имеет), кроме списка литературы и приложений (в тексте нумеруются). Пишется слово «глава», главы нумеруются римскими цифрами, параграфы - арабскими, знак не пишется; части работы «Введение», «Выводы», «Литература» нумерации не имеют.

Названия глав и параграфов пишутся с красной строки. Заголовки «Введение», «Выводы», «Литература» пишутся посередине, вверху листа, без кавычек, точка не ставится.

Объем введения и выводов реферата - 1,5-2 страницы печатного текста.

Работа должна быть прошита.

В работе используются три вида шрифта: 1 - для выделения названий глав, заголовков «Оглавление», «Литература», «Введение», «Выводы»; 2 - для выделения названий параграфов; 3 - для текстовки.

Реферат предполагает защиту в форме публичного выступления или индивидуального собеседования.

Итоговая оценка за реферат складывается:

1) из оценивания преподавателем объема изученной литературы;
2) из оценивания представленного письменного текста с точки зрения его содержания (раскрытие темы, самостоятельность исследования, творческие выводы, анализ практики) и оформления;
3) из оценивания защитной речи и ответов на вопросы по теме реферата.