

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра физики твердого тела

**ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ КРИОГЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению  
14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиль «Техника и физика низ-  
ких температур» очной формы обучения

Воронеж 2021

УДК ...  
ББК ...

**Составители:**  
*К. Г. Королев*

**Твердотельная криогеника:** методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиль «Техника и физика низких температур» очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: К.Г. Королев. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 24 с.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле [МУ-140301-СР-ТК.pdf](#).

Табл. 4. Ил. 13. Библиогр.: 5 назв.

УДК ...  
ББК ...

**Рецензент** – В.В. Ожерельев, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры технологии сварочного производства и диагностики ВГТУ

*Рекомендовано методическим семинаром кафедры ФТТ и методической комиссией ФРТЭ Воронежского государственного технического университета в качестве методических материалов*

## 1 Самостоятельная работа студентов

При изучении дисциплины «Твердотельная криогеника» предусматриваются виды внеаудиторной самостоятельной работы [1], представленные в таблице 2.

Таблица 1 - Справочник видов и форм контроля самостоятельной работы

| № п/п | Вид  | Форма контроля   |
|-------|--|--|
| 1     | изучение лекционного материала и самостоятельное изучение литературы по теме | фронтальный опрос  |
| 2     | составление конспекта по теме  | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| 3     | написание и подготовка к защите реферата                                     | защита реферата  |
| 4     | подготовка к лабораторным и практическим занятиям и защите отчетов           | защита отчета  |
| 5     | подготовка к коллоквиуму   | коллоквиум   |
| 6     | подготовка к контрольной работе  | контрольная работа   |
| 7     | подготовка к контрольной работе в форме тестирования                         | тест   |
| 8     | подготовка к промежуточной аттестации  | промежуточная аттестация   |

Таблица 2 – Распределение видов самостоятельной работы

| № | Наименование разделов / тем дисциплины  | Порядковый номер из справочника видов самостоятельной работы | Доля времени фонда самостоятельной работы, % |
|---|---|--|--|
| 1 | <b>Самостоятельная работа по разделам:</b><br>Теплофизические основы получения охлаждения с помощью свойств твердого тела. Материалы для твердотельных криогенных охладителей азотного уровня температур. Гальваномагнитное охлаждение. Твердотельный криогенный охладитель азотного уровня температур. Область применения и перспективы использования твердотельных криогенных охладителей | 1,2,4,7  | 80   |
| 2 | Подготовка в промежуточной аттестации   | 8  | 20   |
|   | <b>Итого</b>  |  | <b>100</b>                                   |

## **2 Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов**

### **2.1 Изучение лекционного материала и самостоятельное изучение литературы по темам**

Лекция является одной из основных форм обучения в вузе. В ходе лекционного курса излагаются научные материалы, отражающие классическое и современное состояние исследований в области изучаемой дисциплины. С целью успешного освоения лекционного материала рекомендуется осуществлять его конспектирование.

Конспект является письменным текстом, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации.

Над конспектами надо систематически работать: перечитывать, выправлять текст, делать дополнения, замечания. Это позволяет основательно и глубоко освоить материал, хорошо подготовиться к сессии, овладеть научными знаниями.

В ходе доработки конспекта углубляются, расширяют и закрепляют знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой учебной дисциплины.

Изучение литературы следует начать с учебника, поскольку учебник - это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с задачами обучения, установленными программой. Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими. Выборочное чтение имеет целью поиск и отбор материала. В рамках дисциплины выборочное чтение, как способ освоения содержания, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам.

Аналитическое чтение — это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Выбор виза записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.

Для контроля самостоятельной работы студента с лекционным материалом и литературой по теме используется фронтальный опрос.

Фронтальный опрос наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся, вариант текущей проверки, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных возможностей усвоения учащимися учебного материала.

Фронтальный и индивидуальный опросы проводятся во время аудиторных занятий в форме беседы преподавателя с группой.

**Критериями оценки фронтального опроса являются:**

-полнота - количество знаний об изучаемом объекте, входящих в программу изучения данной дисциплины;

-глубина - совокупность осознанных знаний об объекте;

-конкретность - умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний (доказать на примерах основные положения);

-системность - представление знаний об объекте в системе, с выделением структурных ее элементов, расположенных в логической последовательности;

-развернутость - способность развернуть знания в ряд последовательных шагов;

-осознанность - понимание связей между знаниями, умение выделить существенные и несущественные связи, познание способов и принципов получения знаний.

- грамотность.

*Оценка «Отлично» ставится, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения (свободно оперирует понятиями, терминами, персоналиями и др.); в ответе отслеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком; на возникшие вопросы преподавателя студент давал четкие, конкретные ответы, показывая умение выделять существенные и несущественные моменты материала.*

*Оценка «Хорошо» ставится, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные моменты материала; ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности, изложен литературным грамотным языком; однако были допущены неточности в определении понятий, персоналий, терминов, дат и др.*

*Оценка «Удовлетворительно» ставится, если дан неполный ответ на поставленный вопрос, логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения, допущены несущественные ошибки в изложении теоретического материала и употреблении терминов, персоналий; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо, речь неграмотная.*

*Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если дан неполный ответ на поставленный вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения, допущены существенные ошибки в теоретическом*

*материале (фактах, понятиях, персоналиях); в ответе отсутствуют выводы, сформированность умений не показана, речь неграмотная.*

## 2.2 Составление конспекта по теме

Конспект - связное, сжатое изложение самого главного, основного в изучаемом материале. Конспект – итог логического анализа текста; внимание в нем сосредоточено на самом существенном, в кратких обобщенных формулировках приведены ключевые смысловые положения нормативного документа. Эти важнейшие смысловые положения представляют собой основные системообразующие мысли, идеи, пояснения, обоснования, требования и др., формирующие смысловое ядро нормативного документа, выраженные в виде кратких положений, – тезисов.

Тезисы формулируют в отвлеченных выражениях (в форме утверждения, умозаключения, отрицания), причем в каждом положении содержится одна мысль. Каждое утверждение должно быть кратким, ёмким и обоснованным.

Правильно составленные тезисы вытекают один из другого. Не стремитесь рассмотреть в тезисах решение проблемы: тезисы – это аналитический труд по выбранной теме.

Конспектирование, как вид познавательной деятельности:

- способствует глубокому пониманию и прочному усвоению изучаемого материала;

- помогает выработке умений и навыков правильного, грамотного изложения в письменной форме теоретических и практических вопросов;

- формирует умения ясно излагать чужие мысли своими словами;

- обучает перерабатывать любую информацию, придавая ей иной вид, тип, форму;

- формирует умение создавать модель (понятийную или структурную) объекта изучения (проблемы, исследования, документального источника).

Основные требования к написанию конспекта: системность и логичность изложения материала, краткость, убедительность и доказательность.

При составлении конспекта необходимо избегать многословия, излишнего цитирования, стремления сохранить систематическую особенность текста в ущерб его логике.

### 2.2.1 Общий алгоритм конспектирования

1. Прочитайте текст, отметьте в нем новые слова, непонятные места, имена, даты; составьте перечень основных мыслей, содержащихся в тексте, и простой план, который поможет группировать материал в соответствии с логикой изложения.

2. Посмотрите в словаре значения новых непонятных слов, выпишите их в тетрадь или словарь в конце тетради.

3. Вторично прочитайте текст, одновременно записывайте основные мысли автора. Запись ведется своими словами. Важно стремиться к краткости, пользоваться правилами записи текста.

4. Прочитайте конспект еще раз, доработайте его.

## 2.2.2 Критерии оценивания конспекта лекций

Выполненная работа оценивается следующим образом:

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- соблюдена логика изложения вопроса темы;
- материал изложен в полном объеме;
- выделены ключевые моменты вопроса;
- материал изложен понятным языком;
- формулы написаны четко и с пояснениями;
- схемы, таблицы, графики, рисунки снабжены пояснениями, выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- к ним даны все необходимые пояснения;
- приведены примеры, иллюстрирующие ключевые моменты темы.

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- несоблюдение литературного стиля изложения,
- неясность и нечеткость изложения,
- иллюстрационные примеры приведены не в полном объеме.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- несоблюдение литературного стиля изложения,
- неясность и нечеткость изложения,
- иллюстрационные примеры приведены не в полном объеме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- конспект составлен небрежно и неграмотно,
- имеются нарушения логики изложения материала темы,
- не приведены иллюстрационные примеры,
- не выделены ключевые моменты темы.

## 2.3 Написание и подготовка к защите реферата

Реферат - краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее.

**Задачами реферата являются:**

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

При работе над рефератом предлагается соблюдать следующую **последовательность действий**:

1. Сформулировать тему работы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тематика обычно определяется преподавателем, но в определении конкретной темы студент может проявить инициативу.

2. Подобрать и изучить основные источники по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8–10 различных источников).

3. Составить список литературы.

4. Обработать и систематизировать подобранную информацию по теме.

5. Разработать план реферата исходя из имеющейся информации.

6. Написать текст реферата.

7. Подготовить публичное выступление по материалам реферата, желательно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников.

В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

#### **Структура реферата:**

1) титульный лист;

2) содержание;

3) введение;

4) основная часть - текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;

5) заключение;

6) список использованной литературы;

7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Реферат оформляется в бумажном варианте в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению курсовой работы. Реферат может сопровождаться электронной презентацией. Защита реферата проводится в устной форме в рамках учебных занятий.

Реферат оценивается преподавателем исходя из установленных показателей и критериев оценки реферата.



### 2.3.1 Критерии оценивания реферата

Критерии оценки реферата:

- новизна реферированного текста;
- степень раскрытия сущности проблемы;
- обоснованность выбора источников;
- соблюдение требований к оформлению;
- грамотность.

**Оценка «Отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «Хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «Удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «Неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### 2.4 Подготовка к практическим занятиям и защите отчетов

Практическое занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности

Целью практического занятия является привитие умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

**Задачами практических занятий являются:**

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения дисциплины.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

#### **2.4.1 Критерии оценивания практической работы**

Критерии оценки учебных действий студентов по решению учебно-профессиональных задач на практических занятиях:

**Оценка «отлично»** выставляется, если студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение по данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты со ссылками на соответствующие нормативные документы, делать самостоятельные обобщения и выводы, заключения, рекомендации, правильно выполняет все этапы практического задания.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение

анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, недостаточно четко сделаны обобщение и выводы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала, не может обобщить и сделать четкие логические выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопросы или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

## 2.5 Подготовка к лабораторным работам и защите отчетов

Лабораторные занятия углубляют, конкретизируют и расширяют знания, полученные на лекциях, помогают овладеть ими на более высоком уровне. Этот вид учебного процесса способствует закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

При подготовке и защите лабораторных работ необходимо обращать внимание на полноту и грамотность выполнения отчетов, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может вернуть его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально. Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая контрольные вопросы. Рекомендуется включать в отчет ответы на контрольные вопросы в кратком виде. Поскольку эти ответы являются продуктом самостоятельной работы, совпадение текстов ответов разных студентов приводит преподавателя к необходимости формировать дополнительные вопросы по соответствующей теме.

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися лабораторных работ направлены на проверку освоения умений, практического опыта, развития общих и формирование профессиональных компетенций, определенных программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения обучающимися заданий на лабораторных занятиях используются такие формы и методы контроля, как

наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий, оценка защиты выполненной работы.

### 2.5.1 Критерии оценивания лабораторной работы

**Оценка «Отлично»** ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- правильно выполнил анализ погрешностей;
- соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «Хорошо»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «Отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,
- или было допущено 2-3 недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «Удовлетворительно»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «Неудовлетворительно»** ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «Удовлетворительно».

## 2.6 Подготовка к коллоквиуму

Коллоквиум – это средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося. Используется для оценки знаний обучающихся.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования/разбора письменных ответов преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе данного вида работы.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы, конспектов лекций и конспектирование необходимой информации, для успешного усвоения теоретической базы рассматриваемых контрольных вопросов.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

### 2.6.1 Критерии оценки коллоквиума

**Оценка «Отлично»** ставится, если обучающимся даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта.

**Оценка «Хорошо»** ставится, если обучающимся даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями программы, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы.

**Оценка «Удовлетворительно»** ставится, если обучающимся даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые знания, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы

**Оценка «Неудовлетворительно»** ставится, если обучающимся дан неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта.

## 2.7 Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе направлена на формирование умений самостоятельно работать с теоретическим материалом, анализировать важнейшие категории дисциплины, устанавливать взаимосвязь между главными понятиями.

Контрольная работа представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины, организованное как учебное занятие. Целью контрольной работы является формирование у обучающегося навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На контрольную работу выносятся, как правило, наиболее крупные и проблемные теоретические вопросы.

Запланированная согласно рабочей программы дисциплины контрольная работа проводится после освоения студентами определенных разделов дисциплины. Может занимать часть или полное аудиторное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

### 2.7.1 Критерии оценивания контрольной работы

Критерии оценивания результатов контрольной работы:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

**Оценка «Отлично»** ставится, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.

**Оценка «Хорошо»** ставится, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.

**Оценка «Удовлетворительно»** ставится, если студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не

проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.

**Оценка «Неудовлетворительно»** ставится, если студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.

## 2.8 Подготовка к контрольной работе в форме тестирования

Под тестом понимают задание, в котором присутствует вопрос, на который имеется эталон правильного ответа. В закрытых тестах вместе с вопросом предъявляются несколько ответов, среди которых имеется правильный ответ. В открытых тестах студент сам формулирует ответ, а преподаватель сравнивает его с эталоном правильного ответа.

Для подготовки к тестированию студент должен еще раз повторить пройденный материал, основные понятия, термины, обратиться к наиболее сложным для него разделам дисциплины. Тестирование проводится по окончании изучения раздела или дисциплины после рассмотрения на занятиях теоретических и практических вопросов и ознакомления студентов с тестами.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине, предварительно проконсультироваться с ведущим преподавателем по вопросам выбора учебной литературы;

- ознакомиться с условиями тестирования: количество тестовых заданий, количество времени на выполнение тестов, система оценки результатов.

Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). Обязательно оставить время для проверки ответов, чтобы избежать возможных ошибок.

Тестирование может проводиться как посменно, так и с применением электронно-информационной образовательной среды и включать в себя тестовые задания различных типов.

### 2.8.1 Критерии оценки теста

**Оценка «Отлично»** ставится, если обучающимся дано более 80% верных ответов.

**Оценка «Хорошо»** ставится, если обучающимся дано от 75-84% верных ответов.

**Оценка «Удовлетворительно»** ставится, если обучающимся дано от 65 до 74% верных ответов.

**Оценка «Неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся верно ответил на менее 64% заданных вопросов.

## 2.9 Подготовка к промежуточной аттестации (зачет/экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине направлена на проверку конкретных результатов обучения, выявление степени овладения обучающимися системой знаний, умений и навыков, компетенций, полученных в процессе изучения дисциплины.

Студенты сдают промежуточную аттестацию в конце теоретического обучения. К промежуточной аттестации допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

В период подготовки к промежуточной аттестации, обучающиеся, вновь обращаются к пройденному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающихся к промежуточной аттестации включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течении семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие промежуточной аттестации;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки представлена в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух источников учебной литературы. Обучающийся в праве сам придерживаться любой из представленных в учебной литературе точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к промежуточной аттестации является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Если в процессе подготовки к промежуточной аттестации во время самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самоподготовки.

Промежуточная аттестация по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня



вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы в рамках билета.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.

### **2.9.1 Критерии оценивания зачета в форме устного собеседования**

Уровень качества ответа студента на зачете определяется с использованием следующей системы оценок:

**Оценка «зачтено»** может выставляться обучающему, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающему, который не справился с более чем половиной вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

### **2.9.2 Критерии оценивания зачета в форме тестирования**

Зачет проводится в тестовой форме.

Обучающимся может предоставляться несколько вариантов тестов по 20 тестовых заданий в каждом. Все задания с одним вариантом ответа из множественного выбора; за каждое верно выполненное задание выставляется один балл. Максимальное количество баллов за всю работу – 20 (100%).

При проведении зачета в тестовой форме следует руководствоваться следующими критериями:

- оценка «зачтено» выставляется за правильные ответы на 61-100 % заданий,
- оценка «не зачтено» за правильные ответы на 0-60 % заданий.

### **2.9.3 Критерии оценивания дифференцированного зачета в форме тестирования**

Дифференцированный зачет проводится в тестовой форме.

Например, обучающимся может предоставляться несколько вариантов тестов по 20 тестовых заданий в каждом. Все задания с одним вариантом ответа из множественного выбора; за каждое верно выполненное задание выставляется один балл. Максимальное количество баллов за всю работу – 20 (100%).

При проведении дифференцированного зачета в тестовой форме следует руководствоваться следующими критериями:

- оценка 5 «отлично» выставляется за правильные ответы на 86-100 % заданий,
- оценка 4 «хорошо» за правильные ответы на 76-85 % заданий,
- оценка 3 «удовлетворительно» за правильные ответы на 61-75 % заданий,
- оценка 2 «неудовлетворительно» за правильные ответы на 0-60 % заданий.

### **2.9.4 Критерии оценивания экзамена**

При определении оценки, выставляемой в ходе промежуточной аттестации, в форме экзамена учитываются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;
- умение отстаивать свою позицию на основании положений нормативно-правовых актов;
- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет.

#### **Вариант 1**

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

## **Вариант 2**

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно педагогическую терминологию;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала,
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя

## **Балльная система - экзамен**

При выставлении оценки по дисциплине используется рейтинговая система оценки работы студентов.

Максимальное количество баллов в семестре – 100. Минимальное количество баллов, достаточное для получения положительной оценки – 41.

Например, конвертация баллов, набранных студентом по учебной дисциплине, в отметки может осуществляться по следующей схеме:

- «отлично» – от 81 до 100 баллов;
- «хорошо» – от 61 до 80 баллов включительно;
- «удовлетворительно» – от 41 до 60 баллов включительно;
- «неудовлетворительно» – от 0 до 40 баллов включительно;

| <b>Обязательные виды работы</b>  |             |
|--|-------------|
| Выступление и работа на семинарах, участие в дискуссии. Решение практических ситуаций.   | До 3        |
| Сдача преподавателю практических и лабораторных работ  | До 5        |
| Разработка и сдача преподавателю конспектов, разработок  | До 10       |
| Защита разработок  | До 5        |
| Защита реферата (оформленного по установленным требованиям), итоговой работа, проекта, кейса, рецензирование (анализ) работ.             | До 10       |
| Предоставление материалов по работе с электронными источниками, с источниками на иностранном языке.                                      | До 5        |
| Тестирование.  | До 10       |
| Защита курсовой работы (может отсутствовать).  | До 10       |
| <b>Дополнительные виды работы</b>  |             |
| Подготовка тезисов, статей, выступление на конференции по тематике дисциплины. Участие в конкурсе профессионально-ориентированных работ. | Не более 10 |
| Сдача экзамена   | 20-40       |

Отсутствие на занятии без уважительной причины или не подготовленность к семинарскому и практическому занятиям влечет за собой снятие до 3 баллов. Работы, сданные позднее установленного срока (без уважительной причины), не принимаются преподавателем или оцениваются с понижающим коэффициентом 0,5-0,6. Набранные дополнительные баллы суммируются с обязательными. Общее количество баллов по дисциплине в семестре не должно превышать 100.

### **2.9.5 Критерии оценивания экзамена в форме тестирования**

Например, экзамен может проводиться по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 30.

Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 25 до 30 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 20 до 24 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 15 до 19 баллов

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 15 баллов.

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Самостоятельная работа студентов.....  | 3  |
| 2     | Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов.....                  | 4  |
| 2.1   | Изучение лекционного материала и самостоятельное изучение литературы по темам..... | 4  |
| 2.2   | Составление конспекта по теме.....   | 6  |
| 2.2.1 | Общий алгоритм конспектирования.....   | 6  |
| 2.2.2 | Критерии оценивания конспекта лекций.....  | 7  |
| 2.3   | Написание и подготовка к защите реферата.....                                      | 7  |
| 2.3.1 | Критерии оценивания реферата.....  | 9  |
| 2.4   | Подготовка к практическим занятиям и защите отчетов.....                           | 9  |
| 2.4.1 | Критерии оценивания практической работы.....                                       | 10 |
| 2.5   | Подготовка к лабораторным работам и защите отчетов.....                            | 11 |
| 2.5.1 | Критерии оценивания лабораторной работы.....                                       | 12 |
| 2.6   | Подготовка к коллоквиуму.....  | 13 |
| 2.6.1 | Критерии оценки коллоквиума.....   | 13 |
| 2.7   | Подготовка к контрольной работе.....   | 14 |
| 2.7.1 | Критерии оценивания контрольной работы.....  | 14 |
| 2.8   | Подготовка к контрольной работе в форме тестирования.....                          | 15 |
| 2.8.1 | Критерии оценки теста.....   | 15 |
| 2.9   | Подготовка к промежуточной аттестации (зачет/экзамен).....                         | 16 |
| 2.9.1 | Критерии оценивания зачета в форме устного собеседования.....                      | 17 |
| 2.9.2 | Критерии оценивания зачета в форме тестирования.....                               | 17 |
| 2.9.3 | Критерии оценивания дифференцированного зачета в форме тестирования.....           | 18 |
| 2.9.4 | Критерии оценивания экзамена.....  | 18 |
| 2.9.5 | Критерии оценивания экзамена в форме тестирования.....                             | 20 |

## **ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ КРИОГЕНИКА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению  
14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиль «Техника и физика низ-  
ких температур» очной формы обучения

Составители:

Королев Константин Геннадьевич

Отпечатано в авторской редакции

Подписано к изданию 00.00.0000.

Объем данных 66 Кб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14

ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный технический  
университет»

СПРАВОЧНИК МАГНИТНОГО ДИСКА

(Кафедра физики твердого тела)

**ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ КРИОГЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиль «Техника и физика низких температур» очной формы обучения

Составители: К.Г. Королев

МУ-140301-СР-ТК.pdf    66 Кб    00.00.0000    0,0 уч.-изд.л  
(наименование файла)    (объем файла)    (дата)    (объем издания)