МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

СОГЛАСОВАНО:
Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ
_____ В.В. Пойдонова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ТК ВСГУТУ
_____ С.Н. Сахаровский
«31» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Улан-Удэ
2016

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5B9C523B9C357D0B6A96448D522A58E73C9ED99B
Владелец: Сизов Игорь Геннадьевич
Действителен: с 30.12.2021 до 30.03.2023

Рабочая программа дисциплины ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» разработана на кафедре ПЭЗЧС ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. № 352.

Составитель:
_____Ухеев Г.Ж.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Промышленная экология и защита в чрезвычайных ситуациях»
Протокол от «31» 08 2015 г. № 1

Заведующий кафедрой ПЭЗЧС _____ /Ю.М.Ханхунов/

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Технологический колледж

Рабочая программа дисциплины
ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»
для специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Аннотация

1. Место дисциплины в учебно-воспитательном процессе

Дисциплина ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин учебного плана ППССЗ, реализуется на 1-ом году обучения 2 семестр для среднего общего образования и на 2-ом году обучения 4 семестр для основного общего образования.

2. Цели изучения и планируемые результаты освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- усвоение теоретических знаний в области термодинамики, теплопередачи и гидравлики;
- приобретение навыков расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи и гидравлических параметров.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции: ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5; ПК 2.6; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 4.2 (ФГОС СПО № 352 от 18.04.2014г. п. 6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач, проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств, определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи;
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров;

знать:

- основы теплотехники, порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи;
- основные законы равновесия состояния жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принципы работы гидравлических машин.

3. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины:

Вид учебной работы	*Объём часов*
Максимальная учебная нагрузка	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	35
в том числе:	
курсовой проект	-
Консультации	1
Промежуточная аттестация	Экзамен

Содержание

1.	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	5
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	7
3.	Самостоятельная работа обучающихся	11
4.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.	Кадровое и материально-техническое обеспечение дисциплины	15
6.	Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины (РПД) «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях».

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин учебного плана ППССЗ, реализуется на 1-ом году обучения 2 семестр для среднего общего образования и на 2-ом году обучения 4 семестр для основного общего образования.

1.3. Цели и задачи изучения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- усвоение теоретических знаний в области термодинамики, теплопередачи и гидравлики;
- приобретение навыков расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи и гидравлических параметров.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы теплотехники, порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи;
- основные законы равновесия состояния жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принципы работы гидравлических машин.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач, проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств, определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи;
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров.

Результатом освоения дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов
ПК 2.2.	Проводить мониторинг природных объектов
ПК 2.3.	Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия
ПК 2.4	Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации
ПК 2.5	Разрабатывать и проводить профилактические мероприятия
ПК 2.6	Организовывать несение службы в аварийно-спасательных формированиях

ПК 3.1	Организовывать эксплуатацию и регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования и техники
ПК 3.2	Организовывать ремонт технических средств
ПК 4.2	Организовывать первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения в зонах чрезвычайных ситуаций
	Общие компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять способы, контролировать и оценивать решение профессиональных задач.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося — 108 часов, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 72 часа,
- самостоятельной работы обучающегося – 35 часов.

1.5. Краткая характеристика учебной дисциплины, её место в учебно-воспитательном процессе

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях», реализуется на 1-ом году обучения 2 семестр для среднего общего образования и на 2-ом году обучения 4 семестр для основного общего образования.

1.6. Связь с предыдущими и последующими дисциплинами

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Физика» и формирует знания, необходимые для успешного освоения общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

2.1. Распределение учебного времени дисциплины

Содержание раздела выполнено в виде выписки из УП. В таблице 2.1 представлена информация по каждой форме обучения о распределении общей трудоемкости обучения в часах по семестрам, видов и объемов учебной работы в часах (лекции (Л)), практические занятия (Пр), о распределении форм СРС – самостоятельной работы студентов, расчетно-графические работы (РГР), контрольные (КР) и другие работы), а также форм ПА – промежуточной аттестации студентов по дисциплине(экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ), зачет (З), индивидуальное задание (ИЗ) другие формы контроля):

Таблица 2.1 – Распределение учебного времени дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

	для среднего общего образования								
Форма обучения	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ							
		Максимальная нагрузка (час)	В том числе					Форм СРС	Форм ПА - аттестация
			На аудиторные занятия (час)			консул	на СРС (час)		
			Всего (час)	В том числе					
				Л (час)	Пр (час)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
очная	1 год, 2 семестр 18 недель	108	72	36	36	1	35	ИЗ	Экз.

	для основного общего образования								
Форма обучения	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ							
		Максимальная нагрузка (час)	В том числе					Форм СРС	Форм ПА - аттестация
			На аудиторные занятия (час)			консул	на СРС (час)		
			Всего (час)	В том числе					
				Л (час)	Пр (час)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
очная	2 год, 4 семестр 18 недель	108	72	36	36	1	35	ИЗ	Экз.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины
ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

Наименование разделов учебной дисциплины и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Гидростатика и гидродинамика		***36***	
Тема 1 Гидростатика	*Содержание*	***10***	1, 2
	1 Основные свойства жидкостей и газов	2	
	2 Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера	1	
	3 Основное уравнение гидростатики	1	
	4 Практическое приложение основного уравнения гидростатики	2	
	5 Приборы применяемые для изменения гидростатического давления	2	
	6 Законы Паскаля и Архимеда	*2*	
	Практические занятия	***10***	
	1 Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей	6	
	2 Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов	4	
Тема 2 Гидродинамика	*Содержание*	***8***	
	1 Основные уравнения гидродинамики и их практические применения	2	
	2 Гидравлический расчет трубопроводов	4	
	3 Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	
	Практические занятия	***8***	
	1 Определение числа Рейнольдса для оценки режима давления	2	

	2	Гидравлический расчет трубопроводов	4	
	3	Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки	2	
Раздел 2 Гидравлические машины			***8***	1, 2
Тема 3 Гидравлические машины	*Содержание*		***4***	
	1	Лопастные и объемные машины	2	
	2	Компрессорные машины	2	
	Практические занятия		***4***	
	1	Расчет центробежных насосов	2	
	2	Расчет поршневых машин и компрессоров	2	
Раздел 3 Теплопередача и термодинамика			***28***	1, 2
Тема 4 Теплопередача	*Содержание*		***10***	
	1	Основные законы теплопередачи	2	
	2	Теплопередача через стенки аппаратов	4	
	3	Передача тепла измерениям	2	
	4	Теплопередача от горячей среды к холодной через их разделяющую стенку	2	
	Практические занятия		***10***	
	1	Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников	2	
	2	Тепловой расчет пластинчатых теплообменников	4	
	3	Тепловой расчет испарителей теплообменников	2	
	4	Тепловой расчет конденсаторов	2	
Тема 5 Термодинамика		*Содержание*	***4***	1, 2
	1	Первое начало термодинамики	2	
	2	Второе начало термодинамики	2	

	Практические занятия		***4***	
	1	Термодинамические таблицы	2	
	2	Термодинамические диаграммы	2	
Самостоятельная работа			***35***	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			18	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей 2. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов 3. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки 4. Расчет центробежных насосов 5. Расчет поршневых машин и компрессоров			11	
Подготовка к экзамену			6	
Консультация			***1***	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий);
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка докладов).

Распределение бюджета времени на выполнение индивидуальных СРС представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы учебной дисциплины	Ф/О	Код и наименование индивидуального задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6
Раздел 1.	О	Индивидуальное задание № 1 – расчетная работа	4	1-3	Защита работы
Раздел 2.	О	Индивидуальное задание № 2 – расчетная работа	4	1-3	Защита работы
Раздел 3.	О	Индивидуальное задание № 3 – расчетная работа	3	1-3	Защита работы
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС:					
СРС: подготовка к лекционным занятиям			9		
СРС: подготовка к практическим занятиям			9		
СРС: выполнение индивидуальных заданий			11		
Подготовка к экзамену			6		
Итого:			**35**		

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ, ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ С КРИТЕРИЯМИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вопросы промежуточной контрольной работы по разделу 1:

1. Основные свойства жидкостей и газов
2. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера
3. Основное уравнение гидростатики
4. Практическое приложение основного уравнения гидростатики
5. Приборы применяемые для изменения гидростатического давления
6. Законы Паскаля и Архимеда
7. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
8. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
9. Основные уравнения гидродинамики и их практические применения
10. Гидравлический расчет трубопроводов
11. Истечение жидкости через отверстия и насадки
12. Определение числа Рейнольдса для оценки режима давления
13. Гидравлический расчет трубопроводов

14. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки

Вопросы промежуточной контрольной работы по разделу 2:

1. Лопастные и объемные машины
2. Компрессорные машины
3. Порядок расчета центробежных насосов
4. Порядок расчета поршневых машин
5. Порядок расчета компрессоров

Вопросы промежуточной контрольной работы по разделу 3:

1. Основные законы теплопередачи
2. Теплопередача через стенки аппаратов
3. Передача тепла измерениям
4. Теплопередача от горячей среды к холодной через их разделяющую стенку
5. Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников
6. Тепловой расчет пластинчатых теплообменников
7. Тепловой расчет испарителей теплообменников
8. Тепловой расчет конденсаторов
9. Первое начало термодинамики
10. Второе начало термодинамики
11. Термодинамические таблицы
12. Термодинамические диаграммы

Индивидуальные задания 1-3:

1. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
2. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
3. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки
4. Расчет центробежных насосов
5. Расчет поршневых машин и компрессоров

Вопросы к экзамену:

1. Основные свойства жидкостей и газов
2. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера
3. Основное уравнение гидростатики
4. Практическое приложение основного уравнения гидростатики
5. Приборы применяемые для изменения гидростатического давления
6. Законы Паскаля и Архимеда
7. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
8. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
9. Основные уравнения гидродинамики и их практические применения
10. Гидравлический расчет трубопроводов
11. Истечение жидкости через отверстия и насадки
12. Определение числа Рейнольдса для оценки режима давления
13. Гидравлический расчет трубопроводов
14. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки
15. Лопастные и объемные машины
16. Компрессорные машины
17. Порядок расчета центробежных насосов
18. Порядок расчета поршневых машин
19. Порядок расчета компрессоров
20. Основные законы теплопередачи

21. Теплопередача через стенки аппаратов
22. Передача тепла измерениям
23. Теплопередача от горячей среды к холодной через их разделяющую стенку
24. Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников
25. Тепловой расчет пластинчатых теплообменников
26. Тепловой расчет испарителей теплообменников
27. Тепловой расчет конденсаторов
28. Первое начало термодинамики
29. Второе начало термодинамики
30. Термодинамические таблицы
31. Термодинамические диаграммы

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» учебно-методическими материалами.

Код и наименование специальности	Учебно-методический материал		Количество экземпляров	
	№№	Наименование	Всего	На 1 обучающегося, приведенного к оч. Ф
20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»	**Основная литература**			
	1	Ерёмина, Тамара Владимировна. Безопасность жизнедеятельности. Эргономические основы безопасности труда [Электронный учебник] : учебное пособие [для студентов инженерных специальностей вузов] / Т. В. Ерёмина. - Издательство ВСГУТУ, 2014. - 115, [1] с. Режим доступа: http://esstu.ru/library/bibliotech/Еремина_пособие.pdf	1	100%
	2	Тимофеева И. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебно- практическое пособие / И. Г. Тимофеева, Т. В. Ахаржанова. Улан-Удэ.: Изд-во ВСГУТУ. 2014 –62 с. - Режим доступа: https://esstu.bibliotech.ru/Reader/Book/2014102320080981785500003228	1	
	Дополнительная литература			
	3	Николаев Г. И. Противопожарное водоснабжение [Электронный учебник]: учебно-методическое пособие [для студентов вузов, изучающих дисциплины "Противопожарное водоснабжение", "Противопожарная защита", "Гидрогазодинамика"] / Г. И. Николаев, Э. Ю. Лубсанов. - Издательство ВСГУТУ, 2012. - 92 с. Режим доступа: http://esstu.ru/library/bibliotech/Противопожарное_водоснабжение.pdf	1	100%
	4	Ворона, В.А. Инженерно-техническая и пожарная защита объектов. (Серия «Обеспечение безопасности объектов»; Выпуск 4.) [Электронный ресурс] : сборник научных трудов / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 512 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5139	1	
	5	Мучкинова, Л.И. Основное оборудование пожаротушения: учебное пособие для студентов 2-го курса направления "Педагогическое образование" профиль "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] / Б.М. Турдуматов, С.Н. Ботова, Л.И. Мучкинова .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 .— 89 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/299097	1	
	Информационные средства			
	7	Журнал «Безопасность жизнедеятельности» http://novtex.ru/bjd/		
	8	Журнал «Основы безопасности жизни» http://spasedu.ru/		

5. КАДРОВОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы Опыт нужен для всех преподавателей, отвечающих за освоение профессионального цикла

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 лет.

В таблице представлены общеуниверситетские ресурсы, которые могут быть использованы для полноценного изучения профессионального модуля.

Таблица 5.1 – Сведения об оснащенности образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		
№	Наименование	Оборудование
1	Кабинет междисциплинарных курсов	Интерактивная доска, ноутбук, проектор

6. ФОРМА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
УМЕТЬ:	
- использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач, проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств, определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи; - производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности; - осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости; - производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров;	Текущий контроль в форме: - защиты индивидуальных заданий; Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ЗНАТЬ:	
- основы теплотехники, порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи; - основные законы равновесия состояния жидкости; - основные закономерности движения жидкости; - принципы истечения жидкости из отверстий и насадок; - принципы работы гидравлических машин.	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

Оценивание знаний, умений и навыков производится по шкале:
Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Таблица 1.2 Критерии оценки.

Семестр	Оценка	Условия
1 год, 2 семестр 18 недель	Отлично	Защита работ на оценку «отлично». Полные, исчерпывающие, верные ответы и решения на итоговом контроле.
2 год, 4 семестр 18 недель	Хорошо	Все контрольные точки на оценку не ниже «хорошо», допускается одна оценка «удовлетворительно». Защита работ на оценку не ниже «хорошо». На итоговом контроле даны верные, но неполные ответы, решены 2 примера из трех.

	Удовлетворительно	Все контрольные точки на оценку не ниже «удовлетворительно». Работы сданы без защиты. На итоговом контроле ответы на теоретические вопросы вызывают некоторые затруднения; решен 1 пример из трех.
	Неудовлетворительно	В остальных случаях

При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

Критерии оценки:

1. Участие в дискуссиях, вопросы преподавателя, коммуникация с группой:
2. Точное выполнение ситуационных заданий и эффективное участие в групповых упражнениях;
3. Четкость и техническая правильность докладов;
4. Присутствие, пунктуальность и участие во всех мероприятиях курса.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины ОП. 03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Содержание

1	Паспорт фонда оценочных средств	20
2	Задания к контрольным работам и экзаменам с критериями оценивания	22

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Тематическая структура контрольно-измерительных материалов

Для проведения входного и текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации преподавателем используются контрольно-измерительные материалы, наименование тематик которых представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Тематическая структура КИМ

№	Наименование раздела модуля	Наименование темы
1 год, 2 семестр 18 недель; 2 год, 4 семестр 18 недель	Раздел 1. Гидростатика и гидродинамика	Индивидуальное задание 1: 1. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей 2. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
	Промежуточная контрольная работа по разделу 1	Практический материал по разделу.
	Раздел 2. Гидравлические машины	Индивидуальное задание 2: 1. Расчет центробежных насосов 2. Расчет поршневых машин и компрессоров
	Промежуточная контрольная работа по разделу 2	Практический материал по разделу
	Раздел 3. Теплопередача и термодинамика	Индивидуальное задание 3: 1. Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников 2. Тепловой расчет пластинчатых теплообменников
	Промежуточная контрольная работа по разделу 3	Практический материал по разделу
	Экзамен	Практический материал по семестру

В процессе контроля оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, понимания, умения, применения.

В процессе защиты практических работ и СРС оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, применения.

При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

1.2 Критерии оценки на промежуточной и итоговой аттестации

Оценивание знаний, умений и навыков производится по шкале:

Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Таблица 1.2 Критерии оценки.

Семестр	Оценка	Условия
1 год, 2 семестр 18 недель	Отлично	Защита работ на оценку «отлично». Полные, исчерпывающие, верные ответы и решения на итоговом контроле.

2 год, 4 семестр 18 недель	Хорошо	Все контрольные точки на оценку не ниже «хорошо», допускается одна оценка «удовлетворительно». Защита работ на оценку не ниже «хорошо». На итоговом контроле даны верные, но неполные ответы, решены 2 примера из трех.
	Удовлетворительно	Все контрольные точки на оценку не ниже «удовлетворительно». Работы сданы без защиты. На итоговом контроле ответы на теоретические вопросы вызывают некоторые затруднения; решен 1 пример из трех.
	Неудовлетворительно	В остальных случаях

При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

Критерии оценки:

1. Участие в дискуссиях, вопросы преподавателя, коммуникация с группой:
2. Точное выполнение ситуационных заданий и эффективное участие в групповых упражнениях;
3. Четкость и техническая правильность докладов;
4. Присутствие, пунктуальность и участие во всех мероприятиях курса.

1.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий);
- выполнение индивидуальных заданий (решение расчетных заданий).

Распределение бюджета времени на выполнение индивидуальных СРС представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы учебной дисциплины	Ф/О	Код и наименование индивидуального задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6
Раздел 1.	О	Индивидуальное задание № 1 – расчетная работа	4	1-3	Защита работы
Раздел 2.	О	Индивидуальное задание № 2 – расчетная работа	4	1-3	Защита работы
Раздел 3.	О	Индивидуальное задание № 3 – расчетная работа	3	1-3	Защита работы
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС:					
СРС: подготовка к лекционным занятиям			9		
СРС: подготовка к практическим занятиям			9		
СРС: выполнение индивидуальных заданий			11		
Подготовка к экзамену			6		
Итого:			**35**		

2 ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ, ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ С КРИТЕРИЯМИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вопросы промежуточной контрольной работы по разделу 1:

15. Основные свойства жидкостей и газов
16. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера
17. Основное уравнение гидростатики
18. Практическое приложение основного уравнения гидростатики
19. Приборы применяемые для изменения гидростатического давления
20. Законы Паскаля и Архимеда
21. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
22. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
23. Основные уравнения гидродинамики и их практические применения
24. Гидравлический расчет трубопроводов
25. Истечение жидкости через отверстия и насадки
26. Определение числа Рейнольдса для оценки режима давления
27. Гидравлический расчет трубопроводов
28. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки

Вопросы промежуточной контрольной работы по разделу 2:

6. Лопастные и объемные машины
7. Компрессорные машины
8. Порядок расчета центробежных насосов
9. Порядок расчета поршневых машин
10. Порядок расчета компрессоров

Вопросы промежуточной контрольной работы по разделу 3:

13. Основные законы теплопередачи
14. Теплопередача через стенки аппаратов
15. Передача тепла измерениям
16. Теплопередача от горячей среды к холодной через их разделяющую стенку
17. Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников
18. Тепловой расчет пластинчатых теплообменников
19. Тепловой расчет испарителей теплообменников
20. Тепловой расчет конденсаторов
21. Первое начало термодинамики
22. Второе начало термодинамики
23. Термодинамические таблицы
24. Термодинамические диаграммы

Индивидуальные задания 1-3 – темы докладов:

1. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
2. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
3. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки
4. Расчет центробежных насосов
5. Расчет поршневых машин и компрессоров

Вопросы к экзамену:

1. Основные свойства жидкостей и газов
2. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера

3. Основное уравнение гидростатики
4. Практическое приложение основного уравнения гидростатики
5. Приборы применяемые для изменения гидростатического давления
6. Законы Паскаля и Архимеда
7. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
8. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
9. Основные уравнения гидродинамики и их практические применения
10. Гидравлический расчет трубопроводов
11. Истечение жидкости через отверстия и насадки
12. Определение числа Рейнольдса для оценки режима давления
13. Гидравлический расчет трубопроводов
14. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки
15. Лопастные и объемные машины
16. Компрессорные машины
17. Порядок расчета центробежных насосов
18. Порядок расчета поршневых машин
19. Порядок расчета компрессоров
20. Основные законы теплопередачи
21. Теплопередача через стенки аппаратов
22. Передача тепла измерениям
23. Теплопередача от горячей среды к холодной через их разделяющую стенку
24. Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников
25. Тепловой расчет пластинчатых теплообменников
26. Тепловой расчет испарителей теплообменников
27. Тепловой расчет конденсаторов
28. Первое начало термодинамики
29. Второе начало термодинамики
30. Термодинамические таблицы
31. Термодинамические диаграммы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
Технологический колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

дисциплины

ОП.03 «Термодинамика, теплопередача и гидравлика»

для специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

3.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Теоретическое содержание модуля состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения модуля и включает три раздела:

Раздел 1 Гидростатика и гидродинамика
Раздел 2 Гидравлические машины
Раздел 3 Теплопередача и термодинамика

В дисциплине изучаются основы термодинамики, теплопередачи и гидравлики.

3.1.2 Методические рекомендации по организации практических занятий

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических занятиях, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения индивидуальных заданий, рефератов, курсовых работ, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Содержание и методика проведения работ, деятельность обучающихся в процессе выполнения заданий приведены в соответствующих методических указаниях.

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты индивидуальных заданий в рамках разделов.

Вопросы к экзамену:

1. Основные свойства жидкостей и газов
2. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера
3. Основное уравнение гидростатики
4. Практическое приложение основного уравнения гидростатики
5. Приборы применяемые для изменения гидростатического давления
6. Законы Паскаля и Архимеда
7. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
8. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
9. Основные уравнения гидродинамики и их практические применения
10. Гидравлический расчет трубопроводов
11. Истечение жидкости через отверстия и насадки
12. Определение числа Рейнольдса для оценки режима давления
13. Гидравлический расчет трубопроводов
14. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки
15. Лопастные и объемные машины
16. Компрессорные машины
17. Порядок расчета центробежных насосов
18. Порядок расчета поршневых машин
19. Порядок расчета компрессоров
20. Основные законы теплопередачи
21. Теплопередача через стенки аппаратов

22. Передача тепла измерениям
23. Теплопередача от горячей среды к холодной через их разделяющую стенку
24. Тепловой расчет кожухотрубчатых теплообменников
25. Тепловой расчет пластинчатых теплообменников
26. Тепловой расчет испарителей теплообменников
27. Тепловой расчет конденсаторов
28. Первое начало термодинамики
29. Второе начало термодинамики
30. Термодинамические таблицы
31. Термодинамические диаграммы

3.1.2 Тематическая структура контрольно-измерительных материалов.

Для проведения входного и текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации преподавателем используются контрольно-измерительные материалы, наименование тематик которых представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.1.1 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы учебной дисциплины	Ф/О	Код и наименование индивидуального задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6
Раздел 1.	О	Индивидуальное задание № 1 – расчетная работа	4	1-3	Защита работы
Раздел 2.	О	Индивидуальное задание № 2 – расчетная работа	4	1-3	Защита работы
Раздел 3.	О	Индивидуальное задание № 3 – расчетная работа	3	1-3	Защита работы
Общие затраты времени студентом по всем видам СРС:					
СРС: подготовка к лекционным занятиям			9		
СРС: подготовка к практическим занятиям			9		
СРС: выполнение индивидуальных заданий			11		
Подготовка к экзамену			6		
Итого:			**35**		

В процессе контроля оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, понимания, умения, применения.

В процессе защиты практических работ и СРС оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, применения.

При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

3.1.4 Критерии оценки на промежуточной и итоговой аттестации

Оценивание знаний, умений и навыков производится по шкале:
Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Таблица 3.1.2 – Критерии оценки.

Семестр	Оценка	Условия
1 год, 2 семестр 18 недель 2 год, 4 семестр 18 недель	Отлично	Защита работ на оценку «отлично». Полные, исчерпывающие, верные ответы и решения на итоговом контроле.
	Хорошо	Все контрольные точки на оценку не ниже «хорошо», допускается одна оценка «удовлетворительно». Защита работ на оценку не ниже «хорошо». На итоговом контроле даны верные, но неполные ответы, решены 2 примера из трех.
	Удовлетворительно	Все контрольные точки на оценку не ниже «удовлетворительно». Работы сданы без защиты. На итоговом контроле ответы на теоретические вопросы вызывают некоторые затруднения; решен 1 пример из трех.
	Неудовлетворительно	В остальных случаях

При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

Критерии оценки:

1. Участие в дискуссиях, вопросы преподавателя, коммуникация с группой:
2. Точное выполнение ситуационных заданий и эффективное участие в групповых упражнениях;
3. Четкость и техническая правильность докладов;
4. Присутствие, пунктуальность и участие во всех мероприятиях курса.

3.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины непосредственно в аудиториях обусловливает такие содержательные элементы самостоятельной работы, как умение слушать и записывать лекции; критически оценивать лекции, выступления товарищей на практическом занятии, групповых занятиях, конференциях; продуманно и творчески строить свое выступление, доклад, рецензию; продуктивно готовиться к зачетам и экзаменам. К самостоятельной работе вне аудитории относится: работа с книгой, документами, первоисточниками; доработка и оформление лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, конференциям, «круглым столам»; работа в научных кружках и обществах.

Известно, что в системе очного обучения удельный вес самостоятельной работы достаточно велик. Поэтому для студента крайне важно овладеть методикой самостоятельной работы.

3.2.1 Рекомендации по работе над лекционным материалом

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к аттестации. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установит логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

3.2.2 Рекомендации по работе с учебными пособиями, монографиями, периодикой

Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, овладению которыми необходимо настойчиво учиться. Организуя самостоятельную работу студентов с книгой, преподаватель обязан настроить их на серьезный, кропотливый труд.

Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути — вот главное правило. Другое правило — соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге. Следующий этап — чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о

ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения, выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т. д.

Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Немало студентов с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее. Полезно познакомиться с правилами библиографической работы в библиотеках учебного заведения.

Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости и вновь обратиться к ним. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе.

1. Главное в конспекте не его объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила — не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттененном, пометками на полях специальными знаками, чтобы как можно быстрее найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже позже составления конспекта.

3.2.3 Методические указания к подготовке индивидуальных заданий

В целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития навыков самостоятельного научного поиска в учебном процессе института практикуется подготовка индивидуальных заданий по модулю.

Индивидуальное задание представляет собой расчетную работу на определенную тему, включающий обзор соответствующих научных и нормативных источников или изложение сути монографии, статьи, одним словом, первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Индивидуальное задание представляет собой самостоятельную творческую работу, выполненную и оформленную согласно требованиям, предъявляемым к научным работам.

Индивидуальные задания пишутся по наиболее актуальным темам. Рекомендованная ниже тематика примерна. Поэтому студент при желании может предложить сам ту или иную тему, согласовав ее предварительно с руководителем.

Содержание и оформление индивидуального задания. Прежде всего, хотелось бы обратить внимание на очень важную часть всякой работы – план, который должен раскрывать заявленную проблему. Единой схемы составления плана не существует, главное в том, чтобы его пункты представляли собой логическую канву проблемы. Первый элемент плана – введение, далее следует основная часть, заключение, ссылки на литературу и библиографический список.

Во введении необходимо обосновать актуальность проблемы, наметить пути ее анализа и решения, дать краткий аналитический обзор литературы и обосновать структуру изложения материала. Основная часть должна представлять последовательное изложение вопросов плана,

каждому из вопросов должен предшествовать заголовок. Желательно, чтобы весь материал был равномерно распределен по вопросам, изложение каждого вопроса завершалось кратким выводом. Содержание каждого из разделов (параграфов) должно раскрывать его название. В заключении необходимо сделать концептуальный вывод по всей работе, который раскрывал бы заглавную проблему. Объем реферата – от 5 до 10 печатных страниц.

Ссылки на литературу и нормативные акты могут быть как подстрочными на каждой странице, так и помещаться в конце работы, после заключения с новой страницы. Существуют разные варианты оформления сносок, но необходимо, чтобы в одной и той же работе они были единообразными.

Библиографический список завершает работу. В него необходимо включить все работы и нормативно-правовые акты, с которыми знакомился автор, а не только те, которые были цитированы в тексте работы. Они должны быть сгруппированы следующим образом:

- нормативные акты (по юридической силе в нисходящем порядке, внутри группы равных по юридической силе – по дате издания);
- специальная литература (в алфавитном порядке);
- неопубликованные материалы;
- практические материалы.

Текст полностью написанной и оформленной работы подлежит тщательной проверке. Ошибки и описки, как в тексте, так и в цитатах и в научно-справочном аппарате не допустимы.

Содержание индивидуального задания студент должен докладывать на семинарском занятии. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 5-7 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада он отвечает на вопросы. На основе обсуждения подготовленного индивидуального задания студенту выставляется соответствующая оценка.

Неудовлетворительная оценка выставляется в следующих случаях:

- заявленная тема не раскрыта;
- объем реферата существенно выходит за рамки требований;
- рецензент доказал академическую недобросовестность студента.

Индивидуальные задания 1-3:

1. Гидростатический расчет давлений на поверхности жидкостей
2. Гидростатический расчет давлений на поверхности сосудов
3. Расчет времени истечения жидкости через отверстия и насадки
4. Расчет центробежных насосов
5. Расчет поршневых машин и компрессоров