

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 15:09:51  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 20.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Противопожарное водоснабжение  
*Часть, формируемая участниками образовательных отношений*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки  
Пожарная безопасность

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. т.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Зинов И.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2021-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Зинов И.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	15
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	15
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	26
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен обеспечивать противопожарный режим на объекте (ПК-1);	ПК-1.1. Знает	Знает способы и методы обеспечения противопожарного режима на объекте
		ПК-1.2. Умеет	Умеет ориентироваться в основных методах и средствах обеспечения противопожарного режима на объекте
		ПК-1.3. Владеет	Владеет способами и методами обеспечения противопожарного режима на объекте

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Противопожарное водоснабжение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4,5 курсе в 11,12,14 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и владений в области основных методов и систем противопожарных водопроводов, анализ их надёжности и экспертизы проектов систем противопожарного водоснабжения, их установке и эксплуатации.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Противопожарное водоснабжение» на 11,12,14 сессию  
заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	9/324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37.9
лекций	10
практических/ семинарских	14
лабораторных	12
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	274.5
Учебных часов на подготовку к экзамену, дифзачету (Контроль)	11.6

Форма контроля:

    Дифзачет 12 сессия

    Экзамен 14 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)	
		Лек	Ла б	П	ДЗ	Эк	Ко Р				СР С
4 курс / 11 сессия											
1	Основы гидравлики										
1.1	<p>Основы гидростатики и гидродинамики</p> <p>Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Единицы измерения. Приборы для измерения. Вывод основного уравнения гидростатики. Давление жидкости на вертикальную и наклонную стенки. Законы гидростатики и их применение при решении практических задач. Гидродинамика. Определение и понятие линии тока, элементарной струйки и потока, площадь живого сечения, расход, средняя скорость. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Уравнение неразрывного потока. Упрощенная формула для определения пропускной способности пожарных рукавов. Режимы движения жидкости.</p>	2		2				18	Осн. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Конспект, Решение задач, Тестирование

	Уравнения Бернулли.										
1.2	<p>Движение жидкости по трубам и пожарным рукавам</p> <p>Потери напора в трубах. Определение линейных и местных потерь напора. Факторы, влияющие на потери напора. Потери напора в пожарных рукавах. Упрощенные формулы для определения потерь напора в трубах и пожарных рукавах. Явление гидравлического удара.</p>	2						14	Осн. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Тестирование, Конспект
1.3	<p>Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлические струи</p> <p>Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке. Определение расхода жидкости, проходящей через отверстие. Явление инверсии струи. Истечение жидкости через насадки. Классификация и область применения насадок. Определение расхода и напора при истечении жидкости через насадки пожарных стволов. Гидравлические струи и их классификация. Дальность полета струи. Факторы, влияющие на дальность полета струи. Определение радиуса действия компактной части струи. Реакция струи. Определение напора и расхода ствола, необходимых для образования рабочих струй. Зависимость между радиусом действия компактной части струи, диаметром насадка, напором насадка и расходом.</p>	1	2					14	Осн. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Конспект, Решение задач, Тестирование



1.4	Расчет насосно-рукавных систем  Насосно-рукавные системы. Условия, необходимые для совместной работы насосов и рукавных систем. Рукавные системы. Определение, общие задачи расчета рукавных систем. Способы соединения элементов рукавных систем. Аналитический и табличный способы расчета насосно-рукавных систем. Расчет насосно-рукавных систем при совместной работе пожарных автомобилей, мотопомп и приспособлений для тушения пожаров техники народного хозяйства. Последовательная работа насосов при подаче воды в перекачку. Параллельная работа насосов на лафетные стволы. Решение задач на совместную работу насосов и рукавных систем.	1		2				14	Осн. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Конспект, Решение задач, Тестирование
Итого по 4 курсу 11 сессии		6		6				60			
4 курс / 12 сессия											
1	Системы противопожарного водоснабжения										
1.1	Противопожарное водоснабжение. Нормы расхода воды. Свободные напоры  Значение водоснабжения в системе мероприятий, обеспечивающих		2	1				14	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Конспект, Семинар, Лабораторная работа, Тестирование

	<p>пожарную безопасность промышленных объектов и населенных пунктов. Водопроводное и безводопроводное противопожарное водоснабжение. Классификация наружных водопроводов. Требования норм к свободным напорам в водопроводах высокого и низкого давления. Схемы водоснабжения для промышленных предприятий и населенных пунктов. Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды промышленных предприятий и населенных пунктов. Неравномерность водопотребления. Расходы воды на наружное пожаротушение для населенных пунктов и промышленных предприятий, а также для объединенных водопроводов, обслуживающих промышленное предприятие и населенный пункт.</p>									
1.2	<p>Водопроводные сооружения. Требования СНиП к сооружениям наружного водопровода</p> <p>Источники водоснабжения. Запасные и напорно-регулирующие емкости. Резервуары. Водонапорные башни, гидроколонны, баки и пневматические установки. Насосные станции. Наружная водопроводная сеть. Противопожарное водоснабжение промышленных предприятий, крупных</p>	2	1				14	Осн. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Семинар, Лабораторная работа, Тестирование, Конспект

	складов лесоматериалов, горючих легковоспламеняющихся жидкостей. Особенности водоснабжения сельских населенных пунктов Противопожарное водоснабжение объектов нефтяной, газовой, химической и нефтехимической промышленности.									
1.3	<p>Внутренний водопровод</p> <p>Назначение, классификация, устройство, область применения внутренних водопроводов. Противопожарные требования к вводам в здания, водомерным узлам, внутренним сетям, насосным устройствам, водонапорным и гидропневматическим бакам. Нормы расходов воды на внутреннее пожаротушение. Пожарные краны, их размещение, оборудование и расстановка. Требования СНиП, предъявляемые к ним. Методы определения требуемого и фактического напоров внутреннего пожарного крана. Противопожарное водоснабжение высотных зданий. Требования СНиП к внутренним противопожарным водопроводам высотных зданий. Особенности противопожарного водоснабжения зданий с массовым пребыванием людей.</p>	2	1				14	Осн. лит-ра № 1	Тестирование, Конспект	Тестирование, Конспект, Лабораторная работа, Семинар
1.4	Расчет отдельных сооружений наружного противопожарного водопровода промышленного	2	1				13.5	Осн. лит-ра № 1	Конспект, Тестирование	Лабораторная работа, Семинар, Конспект,

	предприятия  Основные экономические принципы проектирования водопроводов. Влияние противопожарных требований на экономику водопроводов. Порядок проведения расчета отдельных сооружений наружного противопожарного водопровода промышленного объекта										Тестирование
1.5	Дифференцированный зачет			1			4				
1.6	Контрольная работа					1	0.5				
Итого по 4 курсу 12 сессии		8	4	1		1	60				
5 курс / 14 сессия											
1	Системы противопожарного водоснабжения										
2	Безводопроводное противопожарное водоснабжение  Характеристика безводопроводного противопожарного водоснабжения. Устройства для забора воды из открытых (поверхностных) водоисточников в летнее и зимнее время. Искусственные источники противопожарного	2	2				53	Осн. лит-ра № 1	Конспект, Тестирование	Семинар, Конспект, Тестирование	

	водоснабжения.Расчет вместимости водоемов и правила размещения их на территории населенного пункта или промышленного предприятия с учетом требований СНиП.Гидроизоляция водоемов-копаней, водоемов-резервуаров. Способы забора воды из водоемов пожарной техникой.Прием водоемов в эксплуатацию. Эксплуатация водоемов-копаней и водоемов-резервуаров.										
3	Рассмотрение проектов противопожарного водоснабжения  Контроль за проектированием систем противопожарного водоснабжения. Порядок рассмотрения проектной документации. Оформление результатов рассмотрения проектов	2	2					53	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Конспект, Тестирование	Лабораторная работа, Конспект, Тестирование
4	Обследование систем противопожарного водоснабжения и прием их в эксплуатацию  Методика приема в эксплуатацию наружного и внутреннего водопроводов. Гидравлическое испытание их на водоотдачу.Составление документов по приему и испытанию водопроводов.Цель, порядок и методика пожарнотехнического обследования наружных и внутренних противопожарных водопроводов.Разработка мероприятий, направленных на обеспечение нужд	2		2				53	Осн. лит-ра № 1	Конспект, Тестирование	Семинар, Конспект, Тестирование

	пожаротушения водой. Составление документов по результатам обследования. Взаимоотношения между пожарной охраной и водопроводной службой города, объекта.										
5	Экзамен					1		9			
Итого по 5 курсу 14 сессии		4	4	4		1		168			
Итого по дисциплине		10	12	14	1	1	1	288			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен обеспечивать противопожарный режим на объекте (ПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-1.1. Знает	Знает способы и методы обеспечения противопожарного режима на объекте	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-1.2. Умеет	Умеет ориентироваться в основных методах и средствах обеспечения противопожарного режима на объекте	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-1.3. Владеет	Владеет способами и методами обеспечения противопожарного режима на объекте	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-1.1. Знает	Знает способы и методы обеспечения противопожарного режима на объекте	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы

ПК-1.2. Умеет	Умеет ориентироваться в основных методах и средствах обеспечения противопожарного режима на объекте	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-1.3. Владеет	Владеет способами и методами обеспечения противопожарного режима на объекте	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Знает	Знает способы и методы обеспечения противопожарного режима на объекте	Конспект, Тестирование
ПК-1.2. Умеет	Умеет ориентироваться в основных методах и средствах обеспечения противопожарного режима на объекте	Контрольная работа, Тестовые задания открытого типа, Семинар, Лабораторная работа, Решение задач
ПК-1.3. Владеет	Владеет способами и методами обеспечения противопожарного режима на объекте	Семинар, Лабораторная работа, Решение задач, Контрольная работа, Тестовые задания открытого типа

**Тестовые задания**

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Примеры тестовых заданий

**Выбрать правильные варианты ответов:**

КПД вихревых насосов достигает ... %

- 45 - 20 - 77



- 95 - 60

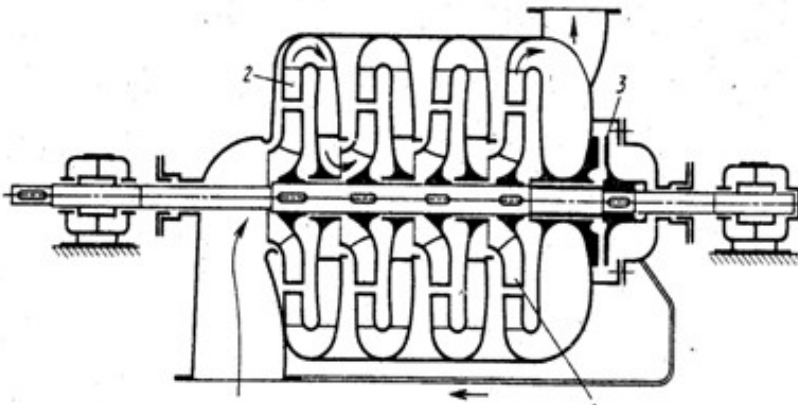
**Выбрать правильные варианты ответов:**

Самовсасывающей способностью обладают ... насосы

- поршневые - вихревые
- струйные - осевые
- центробежные - эрлифты

**Выбрать правильные варианты ответов:**

Центробежный насос ... входом



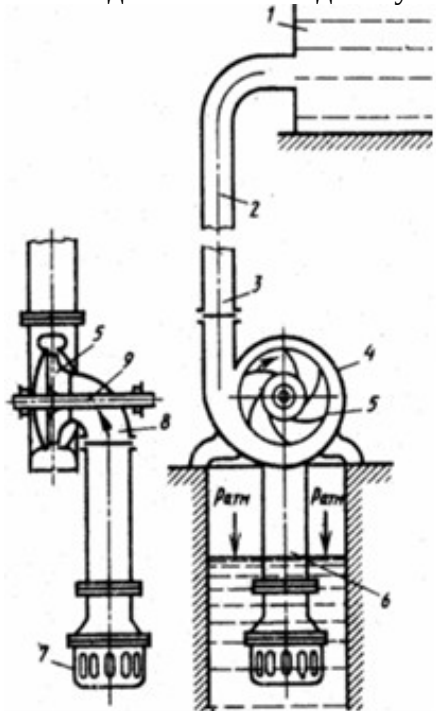
- многоступенчатый с односторонним
- одноступенчатый с односторонним
- двухступенчатый с трехсторонним
- многоступенчатый с двухсторонним

Тестовые задания открытого типа

Примеры тестовых заданий

**Упорядочить:**

Части одноколесного одноступенчатого центробежного насоса с односторонним входом



- - резервуар
- - напорный трубопровод
- - нагнетательный патрубок
- - корпус

- - рабочее колесо
- - подводящий трубопровод
- - фильтр
- - всасывающий патрубок
- - вал

**Выбрать правильные варианты ответов:**

Подача винтового насоса  $Q$  может быть определена ...

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

**Критерии оценки:**

- 5 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- 4 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- 3 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- 2 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

**Контрольная работа**

Примеры задач к контрольной работе

**Задача 3** Определить необходимую подачу насоса и КПД гидропривода (схема на рис. ), если КПД насоса  $\eta_n$ , рабочий объем гидромотора  $q_m$ , частота вращения вала гидромотора  $n_m$ , крутящий момент на валу гидромотора  $M_m$ , механический КПД гидромотора  $\eta_{м.м} = 0,8$ , объемный КПД гидромотора  $\eta_{м.о} = 0,90$ . Потери давления в распределителе  $\Delta p_p = 0,25$  МПа. Длина гидролиний  $l$ , внутренний диаметр линии  $d$ , количество поворотов  $m$ , коэффициент местного сопротивления одного поворота  $\zeta = 0,2$ , коэффициент трения  $\lambda = 0,03$ . Плотность рабочей жидкости  $\rho_m$ .

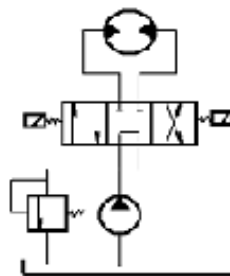


Рис.

Заданный параметр	Ед. измерения	Номер варианта									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\eta_n$	-	0,7	0,75	0,78	0,72	0,75	0,70	0,77	0,79	0,70	0,72
$q_n$	$м^3 \cdot 10^{-6}$	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71
$n_m$	$с^{-1}$	10	8	7	6	5	4	3	4	3	4
$M_m$	$Н \cdot м$	100	80	60	50	40	30	25	20	15	10
$l$	$м$	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9
$d$	$м$	0,025	0,02	0,02	0,025	0,02	0,25	0,2	0,2	0,15	0,15
$m$	-	4	6	4	6	4	6	8	4	6	8
$\rho_m$	$кг/м^3$	900	850	800	750	950	850	800	750	800	850

## Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

### Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

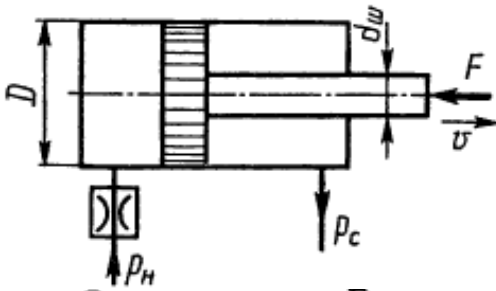
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

### Решение задач

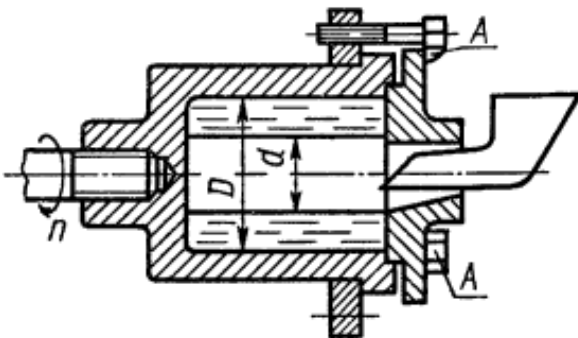
Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Примеры задач

**Задача 1.** Определить значение силы  $F$ , преодолеваемой штоком гидроцилиндра при движении его против нагрузки со скоростью  $v = 20$  мм/с. Давление на входе в дроссель  $p_n = 20$  МПа; давление на сливе  $p_c = 0,3$  МПа; коэффициент расхода дросселя  $\mu = 0,62$ ; диаметр отверстия дросселя  $d = 1,2$  мм;  $D = 70$  мм;  $d_{ш} = 30$  мм;  $\rho = 900$  кг/м<sup>3</sup>.



**Задача 2.** В машину для центробежной отливки подшипниковых втулок залита расплавленная бронза ( $\rho = 8000 \text{ кг/м}^3$ ). Определить силу, воспринимаемую болтами  $A$ , если шпиндель вращается с частотой  $n = 1000 \text{ об/мин}$ , диаметры:  $D = 150 \text{ мм}$ ,  $d = 100 \text{ мм}$ .



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 балл выставляется студенту, если: задача решена неправильно.

0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

### Конспект

Примеры тем для конспектирования

1. Классификация и область применения насадок.
2. Определение расхода и напора при истечении жидкости через насадки пожарных стволов.
3. Дальность полета струи. Факторы, влияющие на дальность полета струи. Определение радиуса действия компактной части струи.
4. Реакция струи. Определение напора и расхода ствола, необходимых для образования рабочих струй.

5. Зависимость между радиусом действия компактной части струи, диаметром насадка, напором насадка и расходом.
6. Насосно-рукавные системы. Условия, необходимые для совместной работы насосов и рукавных систем
7. Рукавные системы. Определение, общие задачи расчета рукавных систем.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

"зачтено" Конспект лекций предоставлен в специально отведенной для этого тетради;

"не зачтено" Конспект лекций не предоставлен

### Вопросы для семинаров

#### *Тематический план семинарских занятий*

1. Законы гидростатики и их применение при решении практических задач.
2. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Уравнение неразрывного потока.
3. Потери напора в пожарных рукавах. Явление гидравлического удара.
4. Решение задач по определению расхода и требуемого напора воды ствола для получения струй требуемой длины через насадки различных диаметров.
5. Последовательная работа насосов при подаче воды в перекачку. Параллельная работа насосов на лафетные стволы.
6. Решение задач на совместную работу насосов и рукавных систем.
7. Решение задач по определению расхода воды для противопожарного водопровода, объединенного с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом.
8. Наружная водопроводная сеть. Назначение и виды. Требования СНиП к сетям пожарных водопроводов. Водопроводы и требования СНиП к ним.
9. Изучение устройства, работы и эксплуатации водопроводных сооружений. Составление краткого отчета с приведением схем насосной станции и запасно-регулирующих емкостей.
10. Расчет отдельных сооружений противопожарного водопровода промышленного объекта.
11. Расчет вместимости водоемов и правила размещения их на территории населенного пункта или промышленного предприятия с учетом требований СНиП.
12. Рассмотрение проекта наружного или внутреннего водопровода.
13. Пожарно-техническое обследование противопожарного водопровода или системы безводопроводного водоснабжения. Составление документов по результатам обследования.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания работы студента на семинарском занятии

При оценивании ответа на **семинаре** следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знаниями, анализировать информацию.

Критерии оценки:

- отлично выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ

самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

- хорошо выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

- удовлетворительно выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;

- неудовлетворительно выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

### **Лабораторная работа**

#### ***Тематический план лабораторных работ***

1. Исследование истечения из отверстий и насадков.
2. Иллюстрация уравнения Бернулли. Построение пьезометрической и напорной линии.
3. Определение коэффициента потерь напора в трубах и пожарных рукавах.
4. Определение зависимости дальности полета струи, расхода воды от диаметра насадка и напора насоса.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач при выполнении лабораторных работ и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического и творческого мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям.

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

### **Дифференцированный зачет**

Примерные вопросы к дифзачету, 4 курс / 12 сессия

1. Гидравлика как наука о законах равновесия и движения жидкостей. Значение гидравлики в решении практических задач, связанных с подачей воды на пожар.
2. Роль русских ученых в развитии науки гидравлики.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Силы, действующие в жидкостях. Гидростатическое давление и его свойства.
5. Основные свойства жидкостей. Единицы измерения. Приборы для измерения.
6. Основные физические свойства жидкостей: плотность, удельный вес, вязкость.

7. Вывод основного уравнения гидростатики.
8. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
9. Гидростатическое давление жидкости на вертикальную стенку.
10. Гидростатическое давление жидкости на наклонную стенку.
11. Эпюры сил гидростатического давления на различные стенки.
12. Законы гидростатики и их применение при решении практических задач.
13. Определение и понятие линии тока, элементарной струйки и потока.
14. Установившееся и неустановившееся движение жидкости.
15. Уравнение неразрывного потока.
16. Упрощенная формула для определения пропускной способности пожарных рукавов.
17. Режимы движения жидкости.
18. Уравнения Бернулли для потока реальной жидкостей. Геометрическая интерпретация.
19. Уравнения Бернулли. Принцип построения пьезометрической и напорной линии.
20. Практическое применение уравнения Бернулли в устройстве и работе приборов и аппаратов пожаротушения.
21. Струйные аппараты. Назначение, устройство, принцип работы.
22. Трубка Пито. Назначение, устройство, принцип работы.
23. Ствол-водомер. Назначение, устройство, принцип работы.
24. Потери напора в трубах.
25. Определение линейных и местных потерь напора.
26. Потери напора в пожарных рукавах.

Методические материалы, определяющие процедуру постановки дифференциального зачета

Допуском к дифзачету является предоставление результатов тестирования, практических работ, а так же конспекта.

При оценке ответа на дифзачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **Отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **Хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **Неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 5 курс / 14 сессия

1. Упрощенные формулы для определения потерь напора в трубах и пожарных рукавах.
2. Явление гидравлического удара.
3. Виды гидравлического удара. Понятие о фазе удара.
4. Методы борьбы с гидравлическим ударом.
5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
6. Гидравлические струи. Классификация.
7. Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке.
8. Определение расхода жидкости, проходящей через отверстие.
9. Явление инверсии струи.
10. Истечение жидкости через насадки.
11. Классификация и область применения насадок.
12. Определение расхода и напора при истечении жидкости через насадки пожарных стволов.
13. Дальность полета струи. Факторы, влияющие на дальность полета струи. Определение радиуса действия компактной части струи.
14. Реакция струи. Определение напора и расхода ствола, необходимых для образования рабочих струй.
15. Зависимость между радиусом действия компактной части струи, диаметром насадка, напором насадка и расходом.
16. Насосно-рукавные системы. Условия, необходимые для совместной работы насосов и рукавных систем.
17. Рукавные системы. Определение, общие задачи расчета рукавных систем.
18. Способы соединения элементов рукавных систем.
19. Насосно-рукавные системы при совместной работе пожарных автомобилей, мотопомп и приспособлений для тушения пожаров техники народного хозяйства.
20. Перекачка воды. Способы и виды.
21. Последовательная работа насосов при подаче воды в перекачку.
22. Параллельная работа насосов на лафетные стволы.
23. Водопроводное и безводопроводное противопожарное водоснабжение.
24. Схемы водоснабжения для промышленных предприятий и населенных пунктов.
25. Расходы воды на наружное пожаротушение для населенных пунктов и промышленных предприятий.
26. Источники водоснабжения. Общая характеристика открытых (поверхностных) и подземных водоисточников.
27. Общие сведения о сооружениях для приема воды из подземных водоисточников.
28. Способы сохранения неприкосновенного пожарного запаса воды.
29. Водонапорные башни, гидроколонны, баки и пневматические установки. Назначение, устройство и оборудование.
30. Водопроводы и требования СНиП к ним. Арматура наружной водопроводной сети.
31. Противопожарное водоснабжение промышленных предприятий.
32. Прием водоемов в эксплуатацию. Эксплуатация водоемов-копаней и водоемов-резервуаров.
33. Противопожарное водоснабжение объектов нефтяной, газовой, химической и нефтехимической промышленности.



34. Методика приема в эксплуатацию наружного и внутреннего водопроводов. Гидравлическое испытание их на водоотдачу.

Образец экзаменационного билета

<b>МИНОБРНАУКИ РФ</b> <b>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ</b> <b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> <b>«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»</b> <b>БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ</b> Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Противопожарное водоснабжение заочная форма обучения 5 курс 14 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Пожарная безопасность
<b>Экзаменационный билет № 1</b> 1. Явление гидравлического удара. 2. Насосно-рукавные системы при совместной работе пожарных автомобилей, мотопомп и приспособлений для тушения пожаров техники народного хозяйства. 3. Решить кейс-задачу	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки:**

- 5 выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 4 выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 3 выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 2 выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

1. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / О.Р. Самусь, В.М. Овсянников, А.С. Кондратьев. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 128 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>

#### Дополнительная литература

1. Сibaгатуллина, А.М. Водоснабжение : учебное пособие / А.М. Сibaгатуллина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - Ч. 1. Наружные сети и сооружения. - 104 с. : табл., схем., ил. - Библиогр.: с. 81 \- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459510>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. Абросимов Ю.Г., Иванов Л.И., Качалов А.А. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение: Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/gidr/1-5.htm>

#### Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)

2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. CorelDraw Graphics Suite. Графический редактор - Договор №209 от 28.02.2019

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран на штативе 200x200 mw 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Установка рейнольдса, установка для изучения истечения из отверстий и насадок, установка для изучения закона бернулли, макет струйного насоса, штангенциркуль, компьютер в сборе, принтер, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и	Коммутатор d-link, источник бесперебойного питания арс,

	аттестации	компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер epson 1270, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome 3. CorelDraw Graphics Suite. Графический редактор
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Методические материалы, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Часы настенные, сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, мфу canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Учебно-наглядные пособия, доска классная, учебная мебель, настенный экран scteenmedia 200x153, проектор lg dx-130, шкаф 19" настенный, компьютер в сборе, плакат настенный, экипировка пожарного, пожарный ствол, пожарный рукав. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus