

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 14:46:27  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

**Б1.Б.16**

**Сопротивление материалов**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Технической механики и подъемно-транспортных машин</b>	
Образовательная программа	20.05.01 Специальность "Пожарная безопасность" год начала подготовки 2020	
Квалификация	<b>Специалист</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 4
в том числе:		
аудиторные занятия	60	
самостоятельная работа	80	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	ип		
Неделя	20 1/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

## **Сопротивление материалов**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 20.05.01 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (приказ Минобрнауки России от 17.08.2015 г. № 851)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

20.05.01 Специальность "Пожарная безопасность"  
год начала подготовки 2020

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Доцент, Пахомова Людмила Владимировна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Технической механики и подъемно-транспортных машин**

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для формирования способности выполнения поиска, анализа и выбора оптимального метода решения поставленной перед исследователем физической задачи используя информацию из отечественных и зарубежных источников, осуществлять математическое и численное моделирование физических процессов связанных с тематикой исследования, а также проводить анализ результатов проведенных численных экспериментов и делать оценку их достоверности.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Ознакомительная практика	
2.1.2	Механика жидкости и газа	
2.1.3	Теоретическая механика	
2.1.4	Эксплуатационные материалы и изделия	
2.1.5	Информатика	
2.1.6	Начертательная геометрия и инженерная графика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	<b>Раздел 1. Основные модельные представления и понятия сопротивления материалов.</b>				
Лек	Основные модельные представления и понятия сопротивления материалов. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Ср	Основные модельные представления и понятия сопротивления материалов. /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Раздел	<b>Раздел 2. Внешние и внутренние силы. Метод сечений Понятие о напряжениях. Центральное растяжение – сжатие стержня.</b>				
Лек	Внешние и внутренние силы. Метод сечений Понятие о напряжениях. Центральное растяжение – сжатие стержня. /Лек/	4	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0

Пр	Внешние и внутренние силы. Метод сечений Понятие о напряжениях. Центральное растяжение – сжатие стержня. /Пр/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Лаб	Внешние и внутренние силы. Метод сечений Понятие о напряжениях. Центральное растяжение – сжатие стержня. /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Ср	Внешние и внутренние силы. Метод сечений Понятие о напряжениях. Центральное растяжение – сжатие стержня. /Ср/	4	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Раздел	<b>Раздел 3. Механические характеристики материалов. Статически неопределимые задачи на растяжение или сжатие стержней. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела.</b>				
Лек	Механические характеристики материалов. Статически неопределимые задачи на растяжение или сжатие стержней. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела. /Лек/	4	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Пр	Механические характеристики материалов. Статически неопределимые задачи на растяжение или сжатие стержней. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Лаб	Механические характеристики материалов. Статически неопределимые задачи на растяжение или сжатие стержней. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела. /Лаб/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Ср	Механические характеристики материалов. Статически неопределимые задачи на растяжение или сжатие стержней. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела. /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Раздел	<b>Раздел 4. Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня.</b>				
Лек	Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0

Пр	Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Лаб	Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня. /Лаб/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Ср	Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня. /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Раздел	<b>Раздел 5. Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально сжатых стержней. Теории прочности. Основы рационального проектирования. Комбинированное нагружение стержней. Расчет плоских кривых брусьев .Динамические нагружения (силы инерции, удар, вибрация).</b>				
Лек	Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально сжатых стержней. Теории прочности. Основы рационального проектирования. Комбинированное нагружение стержней. Расчет плоских кривых брусьев .Динамические нагружения (силы инерции, удар, вибрация). /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Пр	Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально сжатых стержней. Теории прочности. Основы рационального проектирования. Комбинированное нагружение стержней. Расчет плоских кривых брусьев .Динамические нагружения (силы инерции, удар, вибрация). /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Лаб	Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально сжатых стержней. Теории прочности. Основы рационального проектирования. Комбинированное нагружение стержней. Расчет плоских кривых брусьев .Динамические нагружения (силы инерции, удар, вибрация). /Лаб/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Ср	Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально сжатых стержней. Теории прочности. Основы рационального проектирования. Комбинированное нагружение стержней. Расчет плоских кривых брусьев .Динамические нагружения (силы инерции, удар, вибрация). /Ср/	4	18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	4	4	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Основные модельные представления и понятия сопротивления материалов. Предмет и задачи курса сопротивления материалов. Модель деформируемого тела. Гипотезы и допущения. Понятия прочности, жесткости и устойчивости конструкций.

Тема 2 Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях. Центральное растяжение – сжатие стержня. Виды опорных закреплений и внешних нагрузок. Определение компонент внутренних сил методом сечений. Понятия напряжений и их компонентов. Интегральные зависимости между внутренними силами и напряжениями, их связь с деформациями. Напряжения и деформации стержней при растяжении - сжатии. Перемещения сечений. Продольные и

поперечные деформации стержней. Закон Гука. Условия прочности и жесткости при одноосном растяжении или сжатии.

Тема 3 Механические характеристики материалов. Статически неопределимые задачи на растяжение или сжатие стержней. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела [5-7].

Экспериментальное исследование механических свойств материалов. Виды материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Характеристики прочности и жесткости материалов. Допускаемые напряжения. Условия прочности при растяжении или сжатии стержня. Расчет на действие нагрузок. Расчет на изменение температур. Монтажные усилия. Виды напряженных состояний и их анализ. Главные напряжения. Графическое представление напряженного состояния на круге Мора. Деформированное состояние и его анализ. Обобщенный и объемный закон Гука. Потенциальная энергия деформации.

Тема 4 Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня.

Статические моменты площадей и их использование для определения координат центра тяжести сечения. Осевой, центробежный и полярный моменты инерции. Вычисление моментов инерции составных сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные моменты инерции. Ориентация главных осей. Круг инерции. Напряженно-деформированное состояние при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между  $E$ ,  $G$  и  $\nu$  для изотропных материалов. Кручение валов. Эпюры крутящих моментов. Напряжения при кручении. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления. Углы закручивания. Условия прочности и жесткости при кручении. Определение диаметров валов. Изгиб прямого стержня в одной главной плоскости. Изгибающий момент ( $M$ ) и поперечная сила ( $Q$ ) в поперечном сечении балки и их эпюры.

Дифференциальные и интегральные соотношения Д.И. Журавского между силовыми факторами.

Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе балки.

Тема 5 Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально – сжатых стержней. Теории прочности. Основы рационального проектирования. Комбинированное нагружение. Расчет плоских кривых брусьев. Динамические нагружения (силы инерции, удар, вибрация).

Расчет статически неопределимых балок. Лишние связи. Степень статической неопределимости. Выбор рациональной основной системы методом сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил: каноническая форма. Уравнение трех моментов. Проверки. Устойчивая и неустойчивая формы равновесия гибких стержней при сжатии. Критическая сила. Формула Л.Эйлера для идеально упругих стержней. Формула Ф.С.Ясинского при неупругом деформировании.

Практические расчеты стержней на устойчивость. Гибкость стержня и ее влияние на величину коэффициента снижения основного допускаемого напряжения. Расчет на устойчивость составных стержней. Условия прочности при сложном нагружении. Теории прочности: наибольших нормальных напряжений, наибольших деформаций, наибольших касательных напряжений, предельной энергии изменения формы тела. Конструкции с трещинами (теория Гриффитса, Критерий Ирвина). Общий случай нагружения стержней. Косой изгиб балок, как изгиб в двух главных плоскостях. Напряжения и перемещения при косом изгибе балок. Условие прочности. Внецентренное растяжение или сжатие стержней. Колонны при внецентренном сжатии. Распределение напряжений. Условия прочности. Нейтральная линия. Ядро сечения. Радиус инерции. Кручение с изгибом. Распределение напряжений. Применение гипотез прочности для определения диаметра вала. Общий случай сложного сопротивления. Определение напряжений в брусках большой кривизны. Расчет на прочность. Определение перемещений. Виды динамических нагружений. Движение конструкций с ускорением. Ударное нагружение конструкций с одной степенью свободы. Динамический коэффициент. Внезапное нагружение. Продольный и поперечный удар. Вибрационное нагружение. Собственная и вынужденная частоты. Опасность резонанса.

#### Содержание лабораторных работ

Тема 2. Центральное растяжение-сжатие стержня Механические характеристики материалов.

Испытание на растяжение малоуглеродистой стали. Испытание стали и чугуна на сжатие. Определение модуля продольной упругости при растяжении стального стержня.

Тема 3. Деформация сдвига. Кручение. Прямой поперечный изгиб стержня. Определение модуля сдвига стального стержня. Определение прогибов и углов поворота при плоском изгибе.

Определение нормальных напряжений в консольной балке.

Тема 4. Геометрические характеристики сечений. Деформация сдвига. Кручение валов. Прямой поперечный изгиб стержня. Определение прогибов и углов поворота при плоском изгибе.

Определение нормальных напряжений в консольной балке.

Тема 5. Статически неопределимые неразрезные балки. Устойчивость центрально сжатых стержней.

Определение реакции средней опоры двухпролетной неразрезной балки. Определение опорного момента в статически неопределимой балке. Определение величины критической силы сжатого стержня.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет с оценкой

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые теоретические вопросы к зачёту с оценкой по дисциплине:

1. Предмет науки о сопротивлении материалов.
2. Элементы конструкций и классификация внешних сил.

3. Основные допущения, принимаемые в модели деформируемого твердого тела.
4. Понятие о расчетной схеме и виды опорных закреплений.
5. Определение внутренних усилий методом сечений. Компоненты внутренних сил.
6. Понятие напряжений. Компоненты напряжений.
7. Растяжение и сжатие. Определение продольной силы. Эпюры продольных сил.
8. Продольная и поперечная деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона.
9. Определение напряжений в поперечном сечении при растяжении-сжатии стержня. Эпюра нормальных напряжений.
10. Осевые моменты инерции сечения. Пример вычисления.
11. Полярный момент инерции сечения. Пример вычисления для круглого сечения.
12. Моменты инерции относительно осей, параллельных центральным осям.
13. Моменты инерции при повороте осей.
14. Главные оси и главные моменты инерции. Определение их положения.
15. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров. Универсальные формулы. Условие жёсткости при изгибе балки.
16. Энергетический метод определения перемещений. Интеграл Максвелла-Мора для вычисления перемещений при плоском изгибе.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Дифференцированный зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты работ.

Оценка 5 (отлично) ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех работ.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае выполнения студентом в установленный срок всех работ и защиты не менее семи из них.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится в случае выполнения студентом в установленный срок всех работ и защиты не менее пяти из них.

Во всех остальных случаях ставится оценка 2 (неудовлетворительно).

Методика оценки лабораторной работы.

При защите лабораторных работ студенту задается два-три вопроса по теме лабораторной работы. В случае ответа на все поставленные вопросы, лабораторная работа считается защищенной.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1 Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александров Анатолий Васильевич, Потапов Вадим Дмитриевич, Державин Борис павлович, Александров Анатолий Васильевич	Сопротивление материалов: [учебн. для студ. вузов]	Москва: Высшая школа, 2009
Л1.2	Филатов Ю. Е.	Введение в механику материалов и конструкций: учеб. пособие	Москва: Лань, 2017

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов	Москва, 1986
Л2.2	Викулов Станислав Викторович, Инкижинов Николай Сергеевич, Пахомова Людмила Владимировна	Сопротивление материалов: пособие к решению контр. домашних задач [для студ. дневной формы обучения]	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л2.3	Викулов Станислав Викторович, Пахомова Людмила Владимировна, Сажин Павел Васильевич	Сопротивление материалов: конспективный курс для студ. инженерных специальностей	Новосибирск: НГАВТ, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Викулов Станислав Викторович, Пахомова Людмила Владимировна, Сажин Павел Васильевич	Соппротивление материалов: конспективный курс для студентов инженерных специальностей	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л2.5	Викулов Станислав Викторович	Техническая механика. Соппротивление материалов: конспект лекций [для студентов-бакалавров направл. "Строительство", проф. "Гидротехническое строительство"]	Новосибирск: СГУВТ, 2016
Л2.6	Викулов Станислав Викторович	Техническая механика. Соппротивление материалов: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2020

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Викулов Станислав Викторович, Инкижинов Николай Сергеевич	Задания по Соппротивлению материалов: контрол. дом. задачи	Новосибирск: НГАВТ, 2010
Л3.2	Викулов Станислав Викторович, Инкижинов Николай Сергеевич, Пахомова Людмила Владимировна	Соппротивление материалов: пособие к решению контрол. дом. задач [для студ. дневной формы обучения]	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л3.3	Викулов Станислав Викторович, Пахомова Людмила Владимировна, Рудько Александр Владимирович	Соппротивление материалов: метод. указания по вып. лаб. работ	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л3.4	Викулов Станислав Викторович, Пахомова Людмила Владимировна, Рудько Александр Владимирович	Соппротивление материалов: метод. указ. по вып. лаб. работ	Новосибирск: СГУВТ, 2015

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория сопротивления материалов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные стенды: Учебная универсальная испытательная машина, Механические испытания материалов, Пресс с мотором Гагарина, Машина испытательная КМ-50-1, Машина испытательная Р-5, Машина испытательная УМ-5; Лабораторные установки: Установка для исследования СМ-21 (маятниковый копер 300Дж), Установка учебная СМ-5
Лаборатория сопротивления материалов - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные стенды: Учебная универсальная испытательная машина, Механические испытания материалов, Пресс с мотором Гагарина, Машина испытательная КМ-50-1, Машина испытательная Р-5, Машина испытательная УМ-5; Лабораторные установки: Установка для исследования СМ-21 (маятниковый копер 300Дж), Установка учебная СМ-5
Лаборатория сопротивления материалов - учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные стенды: Учебная универсальная испытательная машина, Механические испытания материалов, Пресс с мотором Гагарина, Машина испытательная КМ-50-1, Машина испытательная Р-5, Машина испытательная УМ-5; Лабораторные установки: Установка для исследования СМ-21 (маятниковый копер 300Дж), Установка учебная СМ-5
Лаборатория сопротивления материалов - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Машина универсальная ГМС – 50, Пресс гидравлический ПГ-100, Машина испытательная МИП-10, Машина испытательная МИП-100-2, Машина разрывная РМ-30-1, Машина разрывная; Лабораторные установки: Установка учебная СМ-11, Установка учебная СМ-14, Установка



	учебная СМ-31, Учебная установка СМ-18
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Машина универсальная ГМС – 50, Пресс гидравлический ПГ-100, Машина испытательная МИП-10, Машина испытательная МИП-100-2, Машина разрывная РМ-30-1, Машина разрывная; Лабораторные установки: Установка учебная СМ-11, Установка учебная СМ-14, Установка учебная СМ-31, Учебная установка СМ-18
Лаборатория испытания материалов- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Машина универсальная ГМС – 50, Пресс гидравлический ПГ-100, Машина испытательная МИП-10, Машина испытательная МИП-100-2, Машина разрывная РМ-30-1, Машина разрывная; Лабораторные установки: Установка учебная СМ-11, Установка учебная СМ-14, Установка учебная СМ-31, Учебная установка СМ-18