

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 26.10.2023 15:18:02
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 очной формы обучения**

Механика
Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки
Инженерная защита окружающей среды

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: 2020 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	13
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.....	13
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.....	14
4.3. Рейтинг-план дисциплины	24
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25

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
	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	ОПК-1.1. Знает	Знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности
		ОПК-1.2. Умеет	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности
		ОПК-1.3. Владеет	Владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, о типовых механизмах и общих методах их исследования (анализа) и проектирования (синтеза), а также использовать умения и практические навыки по проектированию машин и механизмов, нахождению оптимальных параметров механизмов по известным (заданным) условиям работы, учитывая современные тенденции развития техники.

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 «Механика» на 3,4 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	121.2
лекций	36
практических/ семинарских	54
лабораторных	30
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	60
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 4 семестр

№ 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 самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	Эк	СР С			
2 курс / 3 семестр									
1	Теоретическая механика								
1.1	Статика Основные понятия статики. Модели материальных тел. Сила, момент силы. Системы сил и их преобразования. Равновесие тела под действием систем сил. Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Связи и реакции связей	3		6		6	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Конспект, Решение задач, Тестирование
1.2	Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений	3		6		6	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, Конспект, Решение задач

	точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений								
1.3	Динамика Введение в динамику. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Мощность и работа силы. Принцип Даламбера	3		6		6	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование, Конспект
2	Соппротивление материалов: Внутренние силовые факторы, расчеты прочности								
2.1	Метод сечений. Построение эпюр. Напряжения и деформации Предмет и задачи раздела «сопротивления материалов». Внутренние силовые факторы и их определение. Задачи сопротивления материалов. Элементы конструкций. Внешние силы. Метод сечений и виды нагружений. Построение	2	4	6		4	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Конспект, Тестирование, Лабораторная работа, Решение задач

	эпюр N , Q_y , M_z Напряжения и деформации. Напряжения. Исследование напряженного состояния материала в точке. Связь между ВСФ и напряжениями. Перемещения и деформации. Основные гипотезы сопротивления материалов. Связь между упругими деформациями и напряжениями. Обобщенный закон Гука								
2.2	Прочностные расчеты. Характеристики плоских сечений Геометрические характеристики сечений. Критерии и гипотезы прочности. Оценка прочности при 1-о, 2-х и 3-х осном напряженном состоянии. Расчет прочности при статическом нагружении. Формула нормальных напряжений. Виды расчетов на прочность. Расчет прочности при растяжении (сжатии), кручении, изгибах.	2	4	2		4	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, Решение задач, Лабораторная работа, Конспект
3	Сопротивление материалов: Расчеты жесткости и устойчивости								
3.1	Методы определения перемещений. Статически неопределимые системы Методы определения перемещений. Определение перемещений по методу Мора. Решение интеграла Максвелла-Мора методом Верещагина. Понятие о статически неопределимых системах.	2	6	6		6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Конспект, Тестирование, Лабораторная работа, Решение задач

3.2	<p>Механические характеристики материалов. Устойчивость конструкций</p> <p>Механические характеристики материалов и методы их получения. Выносливость. Усталостная прочность. Кривые усталости. Связь механических характеристик. Устойчивость конструкций. Определение устойчивости центрально сжатых стержней большой гибкости. Экспериментальная проверка формул Эйлера и Ясинского.</p>	3	4	4		4	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Лабораторная работа, Тестирование, Конспект
Итого по 2 курсу 3 семестру		18	18	36		36			
2 курс / 4 семестр									
1	Теория механизмов и машин								
1.1	<p>Механизм и его элементы. Структурный анализ</p> <p>Предмет и задачи курса ТММ. Основные определения. Кинематические пары. Степень подвижности механизмов. Механизмы и их применение. Механизмы с низшими КП. Кулачковые, зубчатые, планетарные, волновые, фрикционные, храповые, мальтийские механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Заменяющие механизмы. Структурные группы Ассур. Синтез и анализ механизмов.</p>	3	2	2		4	Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование, Конспект, Лабораторная работа
1.2	Кинематический анализ и синтез механизмов	3	2	4		5	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Конспект, Тестирование,

	Кинематический анализ и синтез механизмов. Планы механизмов. Траектории точек. Задачи кинематического синтеза. Проворачиваемость звеньев. Угол передачи движения. Кинематический анализ механизмов методом планов.								Лабораторная работа, Решение задач
1.3	Динамика механизмов и машин Динамика механизмов и машин. Задачи динамики. Силы и моменты инерции звеньев. Силовое исследование механизмов и машин. Построение плана сил. Рычаг Жуковского. Движение механизмов под действием заданных сил.	3	2	3		5	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование, Конспект, Лабораторная работа
2	Детали машин: Соединения. Детали общего назначения								
2.1	Общие вопросы проектирования механизмов. Соединения. Детали и узлы механизмов Введение в курс «детали машин». Критерии проектирования. Требования к материалам и их подбор. Основные принципы и правила конструирования. Основы триботехники. Контактные напряжения. Формулы Герца. Неразъемные соединения. Заклепочные, сварные, клеевые, паяные соединения. Соединения с	4	2	4		5	Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Конспект, Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование

	<p>гарантированным натягом. Конструирование и расчет.Разъемные соединения. Резьбовые, шпоночные, шлицевые, профильные, штифтовые, шплинтовые соединения. Принципы подбора и расчет.Детали и узлы механизмов. Валы и оси. Расчет валов. Муфты. Подшипники. Подбор и расчет. Корпусные детали</p>								
2.2	<p>Механические передачи</p> <p>Механические передачи. Общие сведения и характеристики. Передачи, основанные на трении - ременные и фрикционные. На зацеплении – цепные.Зубчатые механические передачи. Классификация. Эвольвентное зацепление зубьев. Методы изготовления. Материалы. Особенности прямозубых, косозубых, конических передач. Червячная и винтовая передачи. Прочностные расчеты.</p>	5	4	5		5	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Лабораторная работа, Конспект, Тестирование
3	Экзамен				1	36			
Итого по 2 курсу 4 семестру		18	12	18	1	60			
Итого по дисциплине		36	30	54	1	96			

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: способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-1.1. Знает	Знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Не удовлетворительно знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Удовлетворительно знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Хорошо знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Отлично знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности
ОПК-1.2. Умеет	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Не удовлетворительно уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Удовлетворительно уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Хорошо уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Отлично уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности
ОПК-1.3. Владеет	Владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения	Не удовлетворительно владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в	Удовлетворительно владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в области	Хорошо владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в области	Отлично владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в области

	техносферной безопасности	области обеспечения техносферной безопасности	обеспечения техносферной безопасности	обеспечения техносферной безопасности	обеспечения техносферной безопасности
--	---------------------------	---	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

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
ОПК-1.1. Знает	Знать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Тестирование, Темы для конспектирования
ОПК-1.2. Умеет	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Решение задач, Тестирование
ОПК-1.3. Владеет	Владеть навыками использования современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Лабораторная работа, Решение задач

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10;

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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

Образцы тестов

1. Что изучает теоретическая механика

основные законы механического движения физических тел +законы равновесия физических тел
законы движения тел
любые движения тел
движения тел под действием приложенных сил

2. Перечислите факторы, характеризующие действие силы на тело

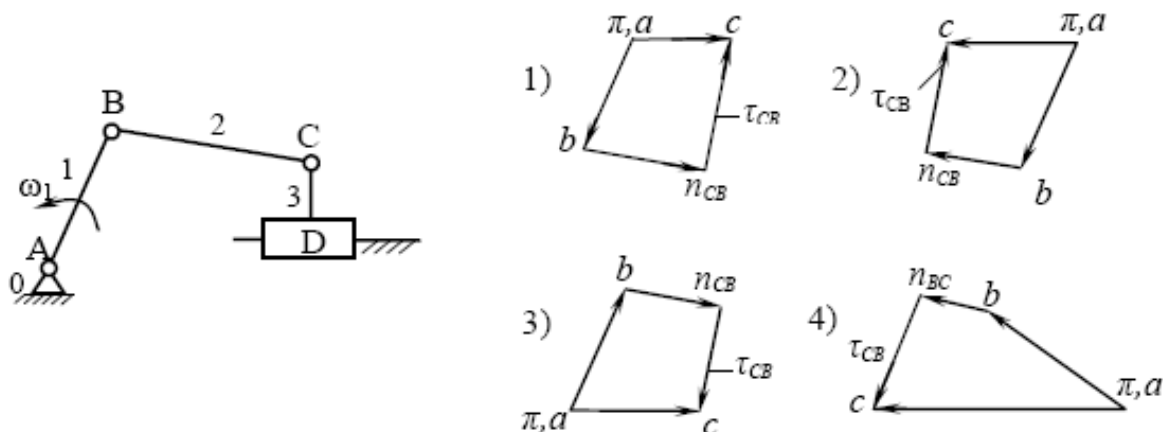
точка приложения, величина и направление силы +модуль и направление силы
точка приложения и величины силы
величина и направление силы
точка приложения и модуль силы

3. Что такое главный вектор плоской системы сил

равнодействующая плоской системы сходящихся сил, приложенных в центре приведения

+равнодействующая плоской системы пар сил
резльтирующая сила, заменяющая действие всех сил системы
равнодействующая сила плоской системы параллельных сил
сила, заменяющая действие целой системы сил

Принципиально верный план ускорений механизма, построенный без расчёта длин векторов, показан под номером ...



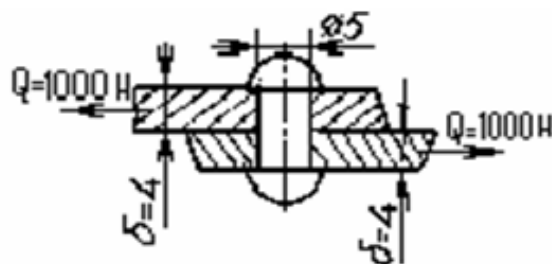
Установить соответствие:

При расчете детали на растяжение (сжатие), виды условий прочности записывается: (σ - напряжение; P – нагрузка; F – площадь поперечного сечения)

А) Проверочный расчет	1) $\sigma = \frac{P}{F} \leq [\sigma]$
Б) Проектный расчет	2) $[F] \geq \frac{P}{[\sigma]}$
В) Определение допускаемой нагрузки	3) $[P] \leq P \cdot [\sigma]$
	4) $\sigma = \frac{F}{P} \leq [\sigma]$
	5) $[F] \geq P \cdot [\sigma]$
	6) $[P] \leq \frac{[\sigma]}{F}$

Выбрать правильные варианты ответов:

Напряжения среза и смятия в заклепке, нагруженной в соответствии с эскизом составляют ... и ... МПа соответственно



+: 51 и 50

-: 100 и 80

-: 80 и 50

-: 50 и 100

-: 20 и 50

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 (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;

- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;

- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Решение задач

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

Задача 1. Жесткая рама (рис. С1.0—С1.9, табл. С1) закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках. В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом $P=25 \text{ кН}$. На раму действует пара сил с моментом $M=60 \text{ кНм}$ и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в таблице (например, в условиях № 1 на раму действуют сила F_2 под углом 15° к горизонтальной оси, приложенная в точке D и сила P_3 под углом 60° к горизонтальной оси, приложенная в точке E ит.д.). Определить реакции связей в точках А, В,

вызываемые действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять $a=0,5$ м.

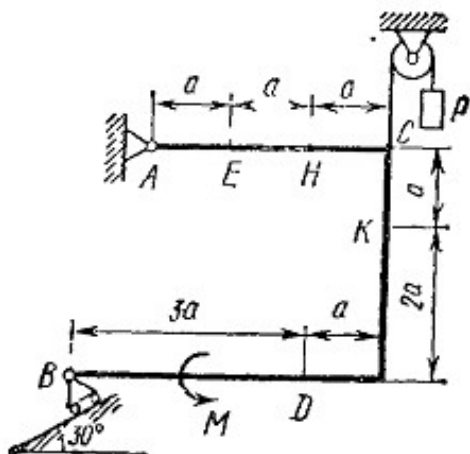
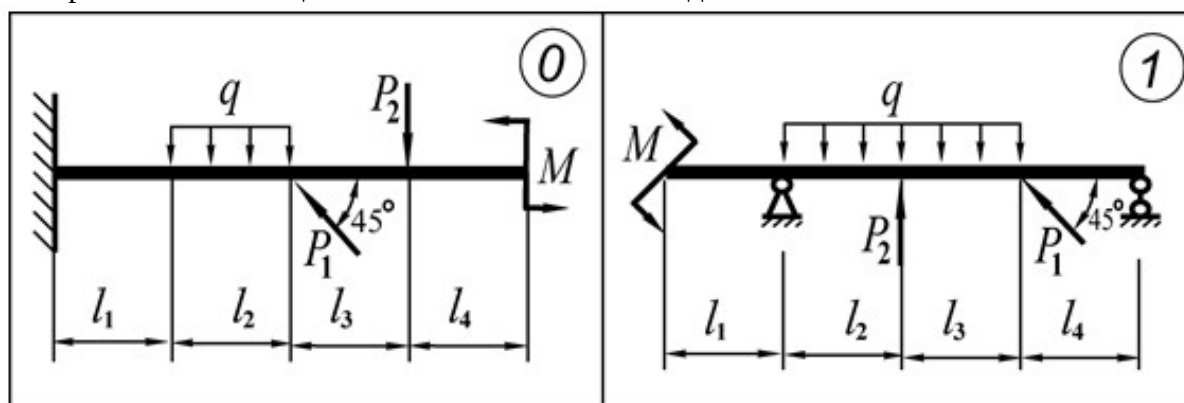


Рис. С1.0

Задача 2.

Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ) для консольной балки, изображенной на расчетной схеме, выбранной в соответствии с присвоенным студенту кодом. Данные для расчета выбираются из таблицы 2 также в соответствии кодом.



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Решение задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и приемов при решении конкретных задач, умения применять на практике полученных знаний. Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает на чертеже.

Шкала оценивания:

- 5-6 баллов** - студент ясно изложил решение задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал;
- 3-4 баллов** - студент ясно изложил решение задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
- 1-2 балла** - студент изложил решение задачи, но решение обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины;
- 0 баллов** - студент не уяснил условие задачи, решение не обосновал.

Конспект

Темы для конспектирования

Примеры тем для конспектирования

1. Произвольная пространственная система сил. Моменты силы относительно центра и оси. Связь момента силы относительно точки и момента силы относительно оси. Теоремы о

- парах. Сложение произвольно расположенных сил в пространстве. Главный вектор и главный момент.
2. Аналитическое определение главного вектора и главного момента. Уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Возможные случаи приведения системы. Теоремы Вариньона.
 3. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести однородных тел. Центры тяжести простейших фигур. Способы определения положения центров тяжести.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.

1-3 балла - Конспект лекций предоставлен в специально отведенной для этого тетради;

0 баллов - Конспект лекций не предоставлен

Лабораторная работа

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лабораторных ЗАНЯТИЙ

Сопrotивление материалов

1. Исследование деформации растяжения.
2. Исследование бруса на кручение
3. Исследование балки на изгиб
4. Исследование устойчивости стержня.
5. Опытная проверка теории косоого изгиба.

Теория механизмов и машин

1. Структурный анализ механизма.
2. Кинематический анализ рычажного механизма методом планов.
3. Кинематический анализ кулачкового механизма методом кинематических диаграмм.
4. Изучение регуляторов.
5. Уравновешивание вращающихся масс.

Детали машин и основы конструирования

1. Изготовление и расчет заклепочных соединений.
2. Исследование винтовой передачи.
3. Исследование клиноремной передачи.
4. Изучение зубчатого редуктора по натурным образцам.
5. Изучение параметров зубчатых колес.
6. Испытание подшипника скольжения
7. Изготовление витых пружин и их исследование

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 баллов - выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

4 балла - выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

3 балла - выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

0-2 балла - студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

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, 2 курс / 4 семестр

1. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
2. Система сходящихся сил. Теорема о трех силах. Аналитическое определение равнодействующей сходящихся сил. Уравнения равновесия.
3. Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Теоремы о парах. Метод Пуансо. Главный вектор и главный момент. Три формы уравнений равновесия. Теорема Вариньона.
4. Плоские фермы. Методы расчета. Метод вырезания узлов. Метод Риттера. Условие равновесия рычага. Условие устойчивости тела на опрокидывание.
5. Трение скольжения. Основные законы. Способы определения коэффициента трения. Угол трения. Конус трения. Сопротивление при качении.
6. Произвольная пространственная система сил. Моменты силы относительно центра и оси. Связь момента силы относительно точки и момента силы относительно оси. Теоремы о парах. Сложение произвольно расположенных сил в пространстве. Главный вектор и главный момент.
7. Аналитическое определение главного вектора и главного момента. Уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Возможные случаи приведения системы. Теоремы Вариньона.
8. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести однородных тел. Центры тяжести простейших фигур. Способы определения положения центров тяжести.
9. Кинематика точки. Способы задания движения. Уравнения движения. Траектория. Закон движения точки. Связь между тремя способами задания движения. Скорость точки.
10. Ускорение точки. Равнопеременное движение точки. Классификация движения точки. Кинематика твердого тела. Виды движений. Поступательное движение.
11. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Равнопеременное вращение. Скорость и ускорение точки тела при вращательном движении. Скорость и ускорение точки вращающегося тела как векторные произведения. Формула Эйлера. Преобразование вращений.
12. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное движения. Уравнения движения. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей (МЦС).
13. Примеры использования МЦС для определения скоростей. Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений (МЦУ)
14. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений точки при сложном движении. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки. Ускорение Кориолиса.

15. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений. Сложение поступательного и вращательного движений. Общий случай составного движения тела.
16. Введение в динамику. Законы и аксиомы динамики материальной точки. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения. Две основные задачи динамики.
17. Решение обратной задачи динамики. Общие указания к решению обратной задачи динамики. Примеры решения обратной задачи динамики.
18. Прямолинейные колебания материальной точки. Условие возникновения колебаний. Классификация колебаний. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Затухающие колебания. Декремент колебаний.
19. Вынужденные колебания материальной точки. Резонанс. Влияние сопротивления движению при вынужденных колебаниях.
20. Относительное движение материальной точки. Силы инерции. Частные случаи движения для различных видов переносного движения. Влияние вращения земли на равновесие и движение тел.
21. Динамика механической системы. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения.
22. Импульс силы. Количество движения. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения. Теорема Эйлера. Пример решения задачи на использование теоремы об изменении количества движения. Момент количества движения. Теорема об изменении момента количества движения.
23. Законы сохранения. Элементы теории моментов инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела. Элементарная теория гироскопа.
24. Работа, мощность силы. Кинетическая энергия. Теоремы об изменении кинетической энергии для материальной точки и системы.
25. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
26. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела. Физический маятник.
27. Динамика плоского движения твердого тела. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек при поступательном и вращательном движениях. Твердого тела.
28. Приведение сил инерции точек при плоском движении твердого тела. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела. Балансировка.
29. Аналитическая механика. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Возможные перемещения. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.
30. Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.
31. Уравнение Лагранжа II рода. Кинетический потенциал. Вариационный принцип Гамильтона-Остроградского. Понятие об устойчивости состояния равновесия системы в потенциальном поле.
32. Элементарная теория удара. Общие теоремы теории удара.
33. Состав комплекса дисциплин «прикладная механика». Задачи дисциплины «сопротивление материалов».
34. Классификация элементов конструкций и внешних сил.
35. Метод сечений и виды нагружений.
36. Построение эпюр нормальных сил.
37. Построение эпюр крутящих моментов.
38. Построение эпюр Q_y и M_z .
39. Механические напряжения.
40. Исследование напряженного состояния материала в точке.
41. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями.

42. Перемещения и деформации.
43. Основные гипотезы сопротивления материалов.
44. Связь между упругими деформациями и напряжениями.
45. Обобщенный закон Гука.
46. Испытание на растяжение.
47. Испытание на сжатие. Определение твердости.
48. Оценка прочности при одноосном напряженном состоянии.
49. Оценка прочности при двух- и трехосном напряженном состоянии.
50. Определение центра тяжести тела и плоского сечения.
51. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса.
52. Зависимость между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей.
53. Главные центральные оси инерции.
54. Вывод формулы для определения нормальных напряжений в поперечном сечении бруса.
55. Определение напряжений при растяжении (сжатии).
56. Виды расчетов на прочность.
57. Расчет прочности при чистом прямом изгибе.
58. Расчет прочности при прямом поперечном изгибе. Построение эпюры τ .
59. Расчет прочности при косом изгибе.
60. Расчет прочности при изгибе и растяжении (сжатии).
61. Расчет прочности при кручении бруса. Изгиб с кручением.
62. Основные понятия при расчете на выносливость.
63. Определение перемещений по методу Мора. Расчеты на жесткость.
64. Решение интеграла Максвелла-Мора методом Верещагина.
65. Статически неопределимые системы.
66. Устойчивость сжатых стержней.
67. Статически определимые фермы
68. Предмет и задачи курса ТММ. Основные определения.
69. Типы кинематических пар.
70. Степень подвижности механизмов.
71. Механизмы с низшими кинематическими парами.
72. Кулачковые механизмы.
73. Зубчатые передачи.
74. Планетарные и волновые передачи.
75. Храповые и мальтийские механизмы. Фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Заменяющие механизмы.
76. Структурные группы Ассура.
77. Структурный синтез и анализ механизмов.
78. Планы механизмов.
79. Построение траекторий точек механизмов. Задачи кинематического синтеза механизмов.
80. Построение планов кулачковых механизмов.
81. Профилирование кулачка соосного кулачкового механизма.
82. Профилирование кулачка внеосного кулачкового механизма.
83. Построение планов скоростей рычажных механизмов.
84. Построение планов ускорений рычажных механизмов.
85. Определение скоростей и ускорений точек методом диаграмм.
86. Задачи динамики в ТММ.
87. Трение в кинематических парах.
88. Силы и моменты инерции звеньев.
89. КПД машин.
90. Принцип регулирования скорости вращения.
91. Типы центробежных регуляторов.
92. Уравновешивание вращающихся масс.

93. Силовые исследования механизмов методом построения планов сил.
94. Рычаг Жуковского.
95. Движение механизма под действием заданных сил.
96. Задачи раздела «детали машин». Основные определения.
97. Заклепочные соединения.
98. Сварные соединения.
99. Клеевые соединения; соединения с гарантированным натягом.
100. Определение и классификация резьб. Основные типы крепежных деталей. Геометрические параметры резьбы.
101. Связь закручивающего момента и осевой силы в гайке. Способы стопорения резьбовых соединений. Самоторможение.
102. Расчет резьбы на прочность. Материалы крепежных деталей.
103. Шпоночные соединения.
104. Шлицевые и профильные соединения.
105. Штифтовые и шплинтовые соединения.
106. Контактные напряжения. Формула Герца.
107. Механические передачи. Назначение. Основные кинематические и динамические закономерности.
108. Редукторы. Мультипликаторы.
109. Ременные передачи. Общие сведения. Геометрия, кинематика, динамика передачи.
110. Плоскоремные, клиноремные, зубчаторемные передачи. Шкивы.
111. Цепные передачи. Общие сведения. Конструкция элементов цепи.
112. Основные характеристики и расчет цепной передачи.
113. Зубчатые передачи. Классификации. Эвольвентное зацепление.
114. Методы изготовления и материалы колес зубчатых передач.
115. Зацепление косозубых цилиндрических и конических колес. Геометрия зацепления. Эквивалентные колеса.
116. Действующие силы в зубчатом зацеплении. Основные факторы разрушения зубьев.
117. Прочностные расчеты зубчатых колес. Допускаемые контактные напряжения и напряжения при изгибе зубьев. Расчеты на выносливость.
118. Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии и кинематики конических передач.
119. Силовые расчеты конических передач. Эквивалентные цилиндрические колеса. Особенности расчета на выносливость. Зубчатая передача М.Л. Новикова.
120. Червячные передачи. Геометрические, кинематические и динамические параметры.
121. Особенности расчета червячной передачи. Тепловой расчет.
122. Фрикционные передачи.
123. Вариаторы.
124. Валы и оси. Классификация. Конструкция.
125. Виды расчетов валов.
126. Пружины.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Механика очная форма обучения	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная

2 курс 4 семестр	безопасность Профиль: Инженерная защита окружающей среды
Экзаменационный билет № 1	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Система сходящихся сил. Теорема о трех силах. Аналитическое определение равнодействующей сходящихся сил. Уравнения равновесия. 2. Статически неопределимые системы. 3. Решить задачу 	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

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

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

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 (в баллах):

- **25-30 баллов** 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;
- **17-24 баллов** 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;
- **10-16 баллов** 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;
- **1-10 баллов** 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.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Межецкий Г. Д. , Загребин Г. Г. , Решетник Н. Н. Сопротивление материалов: учебник
Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016 432с.
URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=45391
2. Теоретическая механика : учебное пособие / О.Н. Оруджова, А.А. Шинкарук, О.В. Гермидер, О.М. Заборская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 96 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489>

Дополнительная литература

1. Механика: учебное пособие / В.М. Кушнаренко. Ю.А. Чирков, А.М. Ефанов. Н.В. Зурнаджан, ГА. Клещарева. ВН.Романцов. В.В.Назаров: Оренбургский гос.ун-т. - Оренбург: ОГУ. 2014. - 275с:URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259375

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/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
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

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, штангенциркуль, весы cs-200, нутромер, компьютер в сборе. 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 ортома х316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран на штативе 200x200 mm 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Плакат настенный, штангенциркуль, макеты двс , приспособление для исследования резьбы, приспособление для исследования пружин, рычажные механизмы , зубчатые механизмы , механизмы различного

		<p>назначения , кулачковые механизмы, набор зубчатых колес, компьютер в сборе, принтер, стенд для исследования деформаций изгиба, стенд для исследования деформаций кручения, макет для изучения гидроусилителя руля, гидропресс, гидропресс с реверсором, учебная мебель, винтовой пресс, доска классная.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Доска классная, учебная мебель, интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Коммутатор d-link, источник бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер epson 1270, учебная мебель, доска классная.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	<p>Учебно-методическая литература, компьютер в сборе, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Доска классная, учебная мебель, настенный экран scteenmedia 200x153, проектор lg dx-130, компьютер в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель, сканер hp scanjet</p>

		g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus
--	--	--