

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 20.10.2026 15:01:37
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

подписано ЭЦП Усманов А.С.

(подпись, инициалы, фамилия)

« 26 » 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная механика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Дизайн окружающей среды

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Дизайн окружающей среды, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры технологического образования (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Зинов И.А.
Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

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.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
		ОПК-1.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
		ОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования современной техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетные единицы (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	288	3 семестр - 72 4 семестр - 108 5 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	144	3 семестр - 60 4 семестр - 48 5 семестр - 36
в том числе:		
лекции	60	3 семестр - 24 4 семестр - 18 5 семестр - 18
лабораторные занятия	30	3 семестр - 18 4 семестр - 12
практические занятия	54	3 семестр - 18 4 семестр - 18 5 семестр - 18
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	5 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	144	3 семестр - 12 4 семестр - 60 5 семестр - 72
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0.2	3 семестр - 1
зачет с оценкой	0.2	4 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	5 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	
2 курс / 3 семестр								
1	Теоретическая механика							
2	Введение в дисциплину. Статика Значение и роль механики, вклад российских ученых. Разделы механики. Основные понятия статики. Модели материальных тел. Сила, момент силы. Системы сил и их преобразования. Равновесие тела под действием систем сил. Условия равновесия твердого тела	2		2				Решение задач, Конспект, Тестирование

	под действием систем сил. Связи и реакции связей							
3	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 точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений	4		4				2Конспект, Решение задач, Тестирование
4	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	4		4				2Тестирование, Конспект, Решение задач
5	Соппротивление материалов: Внутренние силовые факторы, расчеты прочности							
6	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 эпюр N, Q_y, M_z Напряжения и деформации. Напряжения. Исследование напряженного состояния материала в точке. Связь между ВСФ и	6	6	4				2Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование, Конспект

	напряжениями. Перемещения и деформации. Основные гипотезы сопротивления материалов. Связь между упругими деформациями и напряжениями. Обобщенный закон Гука							
7	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.	4	6	2				2Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование, Конспект
8	Сопротивление материалов: Расчеты жесткости и устойчивости							
9	Методы определения перемещений. Механические характеристики материалов. Устойчивость конструкций Методы определения перемещений. Определение перемещений по методу Мора. Решение интеграла Максвелла-Мора методом Верещагина. Понятие о статически неопределимых системах. 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.	4	6	2				2Конспект, Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование
10	Зачет				1			0
Итого по 2 курсу 3 семестру		24	18	18	1			1
2 курс / 4 семестр								
1	Теория механизмов и машин							

2	Механизм и его элементы. Структурный анализ 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 Ассура. Синтез и анализ механизмов.	2	2	2				Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование, Конспект
3	Кинематический анализ и синтез механизмов Кинематический анализ и синтез механизмов. Планы механизмов. Траектории точек. Задачи кинематического синтеза. Проворачиваемость звеньев. Угол передачи движения. Кинематический анализ механизмов методом планов.	4	4	4				Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование, Конспект
4	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.	4		4				Решение задач, Тестирование, Конспект
5	Детали машин и основы конструирования							
6	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	2	2	4				Решение задач, Тестирование, Конспект, Лабораторная работа

	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						
7	Механические передачи 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.	6	4	4			Решение задач, Тестирование, Конспект, Лабораторная работа
8	Дифференцированный зачет					1	0
Итого по 2 курсу 4 семестру		18	12	18		1	6
3 курс / 5 семестр							
1	Гидравлика						
2	Гидростатика Общие сведения по гидравлике. Понятие об «идеальной» жидкости. Физические свойства жидкостей. Вязкость. Поверхностное натяжение. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на дно и стенки сосудов.	4		4			Решение задач, Тестирование, Конспект
3	Гидродинамика Гидродинамические процессы. Поток жидкости и его параметры. Виды и режимы течения жидкости. Основные законы гидродинамики – уравнения расхода, непрерывности потока, уравнения переноса количества движения (Навье-Стокса). Уравнение	6		6			Конспект, Решение задач, Тестирование

	Бернулли для для элементарной струи идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Метод обобщенных переменных (основы теории подобия). Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Потери напора по длине потоков. Истечение из отверстий и насадков. Элементы гидравлики открытых потоков.							
4	Гидравлические машины и гидропривод. Гидроэнергетика							
5	Насосы Основные параметры и классификация гидромашин. Общие сведения об объемных насосах. Возвратно-поступательный насос. Общие свойства и классификация роторных насосов. Шестеренчатый насос. Пластинчатый насос. Аксиально-поршневой насос. Радиально-поршневой насос. Классификация динамических насосов. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Основные уравнения центробежного насоса. Основы теории подобия лопастных насосов. Вихревые насосы. Струйные насосы.	4		2				8Конспект, Решение задач, Тестирование
6	Гидропривод. Гидропередачи Гидроцилиндры. Гидромоторы. Обозначение гидромашин на гидравлических схемах. Гидропередачи. Устройство и рабочий процесс гидромуфты. Устройство и рабочий процесс гидротрансформатора. Основные элементы гидроаппаратов. Основные термины, определения и параметры гидроаппаратов. Гидродроссель. Регулирующие гидроклапаны (Напорный и редуцирующий клапан). Направляющие гидроклапаны. Общие сведения о гидрораспределителях. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители.	2		4				6Тестирование, Конспект, Решение задач
7	Турбины. Гидроэнергетика.	2		2				6Конспект,

	Экологические вопросы энергетики Основные определения. Классификация гидравлических турбин. Устройство и принцип работы турбин основных типов. Рабочий процесс активных турбин. Рабочий процесс реактивных турбин. Регулирование турбин. Гидроэлектростанции. Водохранилища. Классификация, компоновка ГЭС, обзор существующих ГЭС. Электрические станции (тепловые, гидро-, атомные, ветровые, магнитогидродинамические, с прямыми преобразователями энергии) и электрические системы. Экологические проблемы производства, транспортировки и использования энергоресурсов в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве, в быту.							Решение задач, Тестирование
8	Экзамен						1	3
Итого по 3 курсу 5 семестру		18		18			1	7
Итого по дисциплине		60	30	54	1	1	1	1

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Исследование механических характеристик материала, Испытание бруса на кручение и на изгиб	6
2.	Определение геометрических характеристик сложного сечения. Эпюры напряжений. Оценка прочности по гипотезам прочности.	6
3.	Оценка перемещений при разных видах нагружений и сравнение их с расчетными.	6
2 курс / 4 семестр		
1.	Структурный анализ рычажного механизма	2
2.	Кинематический анализ кулачкового механизма. Кинематический анализ рычажного механизма методом кинематических диаграмм..	4
3.	Исследование геометрии эвольвентного зацепления	2
4.	Исследование редуктора. Исследование ременной передачи.	4

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
2 курс / 3 семестр		
1.	Решение задач по статике.	2
2.	Решение задач по кинематике.	4
3.	Решение задач по динамике	4
4.	Построение эпюр N , Q_y , M_z , M_k .	4
5.	Прочностные расчеты при разных видах нагружений.	2
6.	Решение задач по расчету стержней на устойчивость.	2
2 курс / 4 семестр		
1.	Структурный анализ механизма. Определение степени подвижности, Заменяющие механизмы. Разбор на СГА	2
2.	Профилирование кулачка КМ. Кинематический анализ рычажного механизма методом планов	4
3.	Динамический анализ рычажного механизма с использованием рычага Жуковского. Приведение механизма к массе или массовому моменту инерции ведущего звена.	4
4.	Расчет соединений. Расчет валов.	4
5.	Расчет пеедач.	4
3 курс / 5 семестр		
1.	Задачи по гидростатике	4
2.	Задачи по гидродинамике	6
3.	Расчет насосов	2
4.	Расчет гидропривода.	4
5.	Расчет характеристик турбины. Определение гидроэнергетического потенциала водного потока.	2

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

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 закрытых 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

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестирования

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

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 91 – 100 %;

- 4 балла выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 75 – 90 %;

- 3 балла выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 74 %;

- до 3 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет до 40 %;

Решение задач

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

Примеры задач

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

$P=25$ кН. На раму действует пара сил с моментом $M=60$ 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 A, B, вызываемые действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять $a=0,5$ м.

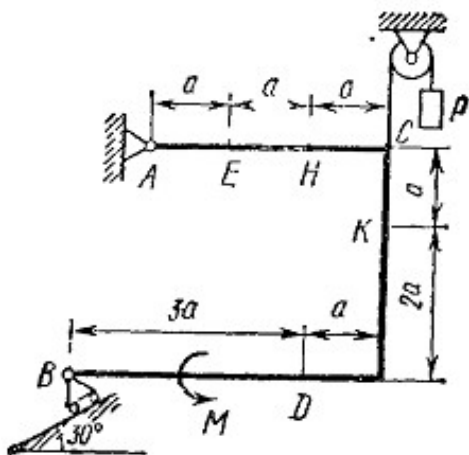
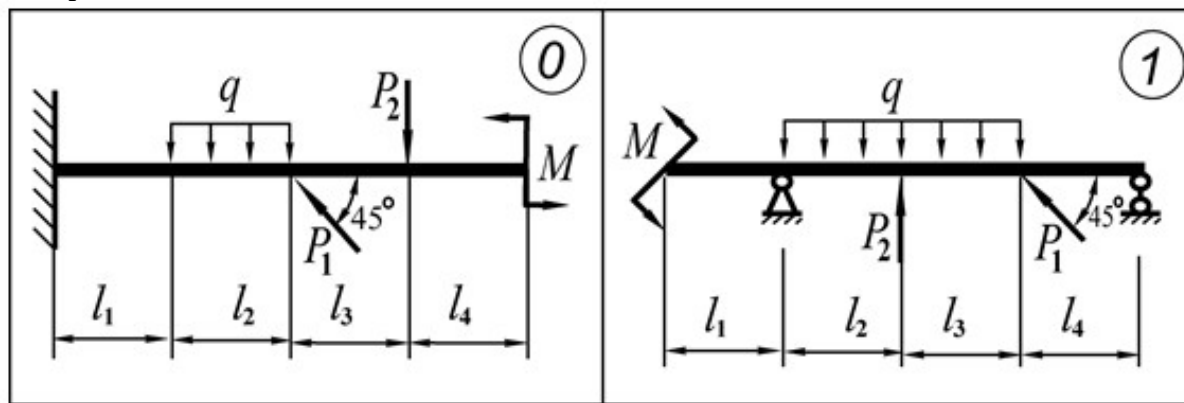


Рис. С1.0

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 выполнения решения задач

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. 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: 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

Лабораторная работа

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лабораторных ЗАНЯТИЙ

Сопротивление материалов

1. Исследование деформации растяжения.
2. Исследование бруса на кручение
3. Исследование балки на изгиб
4. Исследование устойчивости стержня.
5. Опытная проверка теории косого 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 клиноременной передачи.
4. Изучение зубчатого редуктора по натурным образцам.
5. Изучение параметров зубчатых колес.
6. Испытание подшипника скольжения
7. Изготовление витых пружин и их исследование

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 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. Соппротивление 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. Задачи раздела 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

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля зачетно – от 60 до 110 баллов вне зачетно – от 0 до 59 баллов.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 4 семестр

1. Предмет и задачи курса ТММ. Основные определения.
2. Типы кинематических пар.
3. Степень подвижности механизмов.
4. Механизмы с низшими кинематическими парами.
5. Кулачковые механизмы.
6. Зубчатые передачи.
7. Планетарные и волновые передачи.
8. Храповые и мальтийские механизмы. Фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Заменяющие механизмы.
9. Структурные группы Ассура.
10. Структурный синтез и анализ механизмов.
11. Планы механизмов.
12. Построение траекторий точек механизмов. Задачи кинематического синтеза механизмов.
13. Построение планов кулачковых механизмов.
14. Профилирование кулачка соосного кулачкового механизма.
15. Профилирование кулачка внеосного кулачкового механизма.
16. Построение планов скоростей рычажных механизмов.
17. Построение планов ускорений рычажных механизмов.
18. Определение скоростей и ускорений точек методом диаграмм.
19. Задачи динамики в ТММ.
20. Трение в кинематических парах.
21. Силы и моменты инерции звеньев.
22. КПД машин.
23. Принцип регулирования скорости вращения.
24. Типы центробежных регуляторов.
25. Уравновешивание вращающихся масс.
26. Силовые исследования механизмов методом построения планов сил.
27. Рычаг Жуковского.
28. Движение механизма под действием заданных сил.
29. Задачи курса «детали машин». Основные определения.
30. Заклепочные соединения.
31. Сварные соединения.
32. Клеевые соединения; соединения с гарантированным натягом.
33. Определение и классификация резьб. Основные типы крепежных деталей. Геометрические параметры резьбы.
34. Связь закручивающего момента и осевой силы в гайке. Способы стопорения резьбовых соединений. Самоторможение.
35. Расчет резьбы на прочность. Материалы крепежных деталей.
36. Шпоночные соединения.
37. Шлицевые и профильные соединения.
38. Штифтовые и шплинтовые соединения.
39. Контактные напряжения. Формула Герца.

40. Механические передачи. Назначение. Основные кинематические и динамические закономерности.
41. Редукторы. Мультипликаторы.
42. Ременные передачи. Общие сведения. Геометрия, кинематика, динамика передачи.
43. Плоскоременные, клиноременные, зубчатоременные передачи. Шкивы.
44. Цепные передачи. Общие сведения. Конструкция элементов цепи.
45. Основные характеристики и расчет цепной передачи.
46. Зубчатые передачи. Классификации. Эвольвентное зацепление.
47. Методы изготовления и материалы колес зубчатых передач.
48. Зацепление косозубых цилиндрических и конических колес. Геометрия зацепления. Эквивалентные колеса.
49. Действующие силы в зубчатом зацеплении. Основные факторы разрушения зубьев.
50. Прочностные расчеты зубчатых колес. Допускаемые контактные напряжения и напряжения при изгибе зубьев. Расчеты на выносливость.
51. Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии и кинематики конических передач.
52. Силовые расчеты конических передач. Эквивалентные цилиндрические колеса. Особенности расчета на выносливость. Зубчатая передача М.Л. Новикова.
53. Червячные передачи. Геометрические, кинематические и динамические параметры.
54. Особенности расчета червячной передачи. Тепловой расчет.
55. Фрикционные передачи.
56. Вариаторы.
57. Валы и оси. Классификация. Конструкция.
58. Виды расчетов валов.
59. Пружины.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на дифференцированном зачете

Допуском к дифференцированному зачету является предоставление результатов тестирования и практических заданий выполненных в ходе лабораторных и практических занятий по данной дисциплине.

При оценке ответа на дифференцированном зачете 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 раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая часть работы в течение семестра 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 в течение семестра 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. При выполнении практической части работы в течение семестра 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.

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, 3 курс / 5 семестр

1. Предмет и задачи раздела «Гидравлика и гидравлические машины»
2. Краткая история развития гидравлики
3. Физические свойства жидкостей
4. Силы, действующие в жидкости
5. Гидростатическое давление и его свойства
6. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Л. Эйлера)
7. Основное уравнение гидростатики
8. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах
9. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум
10. Давление жидкости на плоские стенки
11. Давление жидкости на цилиндрическую стенку
12. Плавание тел. Закон Архимеда
13. Примеры применения законов гидростатики в технике
14. Задачи гидродинамики. Основные понятия и определения
15. Расход жидкости. Средняя скорость. Уравнение неразрывности потока
16. Уравнение Бернулли
17. Примеры использования уравнения Бернулли в технике
18. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости
19. Шероховатость стенок. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы
20. Понятие о гидродинамическом подобии и моделировании
21. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Местные сопротивления
22. Истечение жидкости из отверстий и насадков.
23. Практическое использование явления истечения жидкости
24. Динамическое воздействие струи на твердые преграды
25. Назначение и классификация трубопроводов
26. Гидравлический расчет простого трубопровода
27. Гидравлические машины и гидропривод как раздел дисциплины «машиноведение». Основные понятия и определения. Гидромашины и их общая классификация.
28. Приборы для измерения давлений
29. Приборы для измерения расхода жидкости
30. Устройство и принцип действия поршневых насосов
31. Основные параметры работы насосов

32. Графики подачи. Способы уменьшения неравномерности подачи
33. Классификация и основные конструкции поршневых насосов
34. Дифференциальные насосы. Насосы двойного действия.
35. Кулачковые насосы.
36. Насосы с проходным поршнем
37. Диафрагменные насосы.
38. Классификация роторных насосов и их особенности
39. Шестеренные насосы
40. Винтовые насосы
41. Пластинчатые насосы
42. Водокольцевые вакуумные насосы
43. Роторно-поршневые насосы
44. Классификация лопастных насосов
45. Устройство и принцип действия центробежных насосов
46. Основное уравнение лопастных насосов
47. Подача, мощность и КПД центробежного насоса
48. Подобие центробежных насосов. Коэффициент быстроходности
49. Осевые насосы
50. Вихревые насосы
51. Пневматические подъемники жидкости. Эрлифты
52. Основные определения. Классификация гидравлических турбин
53. Устройство и принцип работы турбин основных типов
54. Рабочий процесс активных турбин
55. Рабочий процесс реактивных турбин
56. Регулирование турбин
57. Основные понятия и определения. Классификация гидроприводов
58. Принципиальные схемы и конструкции объемных гидроприводов
59. Следящий гидропривод. Его практическое применение
60. Устройство, принцип работы и основные параметры гидродинамических передач
61. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики гидродинамических муфт
62. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики гидродинамических трансформаторов
63. Гидроэнергетические ресурсы России. Значение гидроэлектростанций в энергетическом балансе страны
64. Основные сооружения и оборудование гидроэлектростанций
65. Принципиальные схемы гидроэлектростанций
66. Приливные электростанции (ПЭС)
67. Важнейшие гидроэлектростанции России. Перспективы гидроэнергетики
68. Экологические проблемы гидроэнергетики.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУиТ Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Инженерная механика очная форма обучения 3 курс 5 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Дизайн окружающей среды

Экзаменационный билет № 1

1. Краткая история развития гидравлики
2. Насосы с проходным поршнем
3. Задача

Дата утверждения: ____.

Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

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.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - зачет, 4 семестр - дифзачет, 5 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

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.

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 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».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

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.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Техническая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Я. Молотников .— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 476 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-7256-7 .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/156926>>.
2. Гидравлика и гидропривод. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гудилин Н. С. — М. : Горная книга, 2007 .— 520с. — (Горное машиностроение) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 978-5-98672-055-5 .— <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/83717/>>.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского .— Москва : Юрайт, 2020 .— 390 с. — (Высшее образование) .— Текст: электронный. — Режим доступа: по подписке .— ISBN 978-5-9916-5953-6 .— <URL:<https://urait.ru/bcode/450655> (дата обращения: 09.03.2021)>.
2. . Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 23.03.03 "Наземные транспортно-технолог. комплексы" / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак .— 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019 .— 446 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат) .— Электронно-библиотечная система znanium.com .— Библиогр.: с. 440-441 .— Прилож.: с. 437-439 .— ISBN 978-5-16-011954-0 (print) : 1642 p. 11 к. — ISBN 978-5-16-104546-6 (online).

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023
бессрочно
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
5. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019 бессрочно
6. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, экран.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Винтовой пресс, вискозиметр, гидропресс, доска, зубчатые механизмы, компьютер, кулачковые механизмы, макет для изучения гидроусилителя руля, макет струйного насоса, мебель, механизмы различного назначения, плакат, принтер, приспособление для исследования пружин,

		приспособление для исследования резьбы, рычажные механизмы , стенд, учебная установка, учебный набор, холодильник, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, проектор, сканер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, ибп, компьютер, мебель, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome 3. Система дистанционного обучения Moodle 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении 5. Операционная система Astra Linux 6. Браузер Яндекс
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, сетевой фильтр, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux