

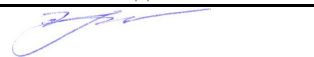
Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 17.10.2022 11:05:40  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУ-ГПУ»)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Прикладная механика с элементами машиноведения
Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Технология. Дополнительное образование (Техническое)
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Профессор	доктор педагогических наук, доцент		Зуева Флора Акрамовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
кафедра технологии и психолого-педагогических дисциплин	Кирсанов Вячеслав Михайлович	10	13.06.2019	
кафедра технологии и психолого-педагогических дисциплин	Кирсанов Вячеслав Михайлович	1	10.09.2020	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	6
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	15
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	16
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	22
7. Перечень образовательных технологий .....	25
8. Описание материально-технической базы .....	26

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Прикладная механика с элементами машиноведения» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

1.3 Изучение дисциплины «Прикладная механика с элементами машиноведения» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Модуль 6 "Предметно - содержательный"», «Образовательная робототехника», «Основы математической обработки информации», «Практикум по обработке металлов», «Современные технологии в обработке конструкционных материалов», «Техническое моделирование и конструирование», «Технология конструкционных материалов», при проведении следующих практик: «учебная практика (по обработке конструкционных материалов)».

1.4 Дисциплина «Прикладная механика с элементами машиноведения» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Изготовление моделей технических объектов», «Основы взаимозаменяемости и метрологии», «Практикум по техническому творчеству», «Техническое творчество», «Технологии современного производства», «Электрорадиотехника», для проведения следующих практик: «производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Приобретение знаний и формирование способов проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности

1.6 Задачи дисциплины:

1) Освоить основы теории машин и механизмов, теорию расчета и конструирования, работы узлов и деталей общего назначения

2) Изучить общие принципы конструирования и проектирования, построение алгоритмов и моделей расчета типовых изделий машиностроения, учитывая главные критерии работоспособности, необходимые при оценке надежности действующего оборудования отрасли при эксплуатации

3) . Изучить общие принципы всех расчетов для типовых изделий машиностроения

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-3 способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
	ОПК.3.1 Знать содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.
	ОПК.3.2 Уметь использовать педагогически и психологически обоснованные формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся.
	ОПК.3.3 Владеть образовательными технологиями организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в соответствии с требованиями ФГОС.
2	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности
	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения
	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса
	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач
3	УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК.2.1 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, способы представления и описания результатов проектной деятельности в соответствии с действующими правовыми нормами.

УК.2.2 Умеет декомпозировать цель как совокупность взаимосвязанных задач, выбирать оптимальные способы их решения, в соответствии с правовыми нормами и имеющимися ресурсами и ограничениями в процессе реализации проекта.
УК.2.3 Владеет методами, приемами и средствами проектной деятельности, оценки рисков и ресурсов, публичного представления результатов проекта, в том числе с использованием средств ИКТ

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.3.1 Знать содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.	3.1 Знать основные законы статики и движения твердого тела, жидкостей и газов
2	ОПК.3.2 Уметь использовать педагогически и психологически обоснованные формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся.	У.1 Умение применять знания в области теоретической механики, гидравлики, материалов при преподавании технологии
3	ОПК.3.3 Владеть образовательными технологиями организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в соответствии с требованиями ФГОС.	В.1 Владеть основными методами математической обработки информации при проектировании и конструировании изделий
1	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 Знание физических основ технологий
2	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса	У.2 Уметь объяснять действие механизмов основываясь на знаниях из области машиноведения
3	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	В.2 Владеть методами формирования технического мышления

1	УК.2.1 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, способы представления и описания результатов проектной деятельности в соответствии с действующими правовыми нормами.	3.3 Знание теоретических и научных основ преобразовательных технологий. методов расчета основных характеристик технологической оснастки, обеспечивающей ручную обработку. механизацию и автоматизацию технологических процессов
2	УК.2.2 Умеет декомпозировать цель как совокупность взаимосвязанных задач, выбирать оптимальные способы их решения, в соответствии с правовыми нормами и имеющимися ресурсами и ограничениями в процессе реализации проекта.	У.3 Умение выбирать современное технологическое оборудование для ручной обработки материалов, автоматизации и роботизации производственных процессов
3	УК.2.3 Владеет методами, приемами и средствами проектной деятельности, оценки рисков и ресурсов, публичного представления результатов проекта, в том числе с использованием средств ИКТ	В.3 Владение методами самостоятельного подбора, расчета и проектирования оборудования и технологической оснастки обеспечивающих оптимальные условия функционирования учебных мастерских

## 2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Итого часов
	СРС	Л	ЛЗ	ПЗ	
Итого по дисциплине	80	16	28	20	144
Первый период контроля					
Теоретическая механика	40	10	12	10	72
Физические основы технологий		2			2
Основные части и детали механизмов	6	2	2	4	14
Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин			2	2	4
Классификация механизмов	6	2			8
Статический и динамический анализ механизмов	6			2	8
Классификация механических передач и их назначение	6	2	2		10
Назначение, конструкция и материалы осей и валов			2		2
Кинематические пары	4			2	6
Типовые соединения деталей машин	6		2		8
Основы расчета деталей машин при конструировании и проектировании	6	2	2		10
Итого по видам учебной работы	40	10	12	10	72
Форма промежуточной аттестации					
Зачет					
Итого за Первый период контроля					72
Второй период контроля					
Сопротивление материалов и законы гидростатики	40	6	16	10	72
Основные законы сопротивления материалов	4	2			6
Расчет деформаций на растяжение и сжатие	4		2	2	8
Расчет деформаций на кручение	4		2	2	8
Расчет деформаций на изгиб	4		2	2	8
Прочность при переменных напряжениях	4		2		6
Методы формирования технического мышления при проектировании механизмов	8	2	2		12
Основные законы гидростатики и движения твердых тел	4	2	2	2	10
Основные законы движения жидкости	4		2		6
Движение жидкостей и газов по трубам	4		2	2	8
Итого по видам учебной работы	40	6	16	10	72
Форма промежуточной аттестации					
Экзамен					36
Итого за Второй период контроля					108

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 3.1 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Теоретическая механика</b>	<b>40</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3) УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3)	
1.1. Основные части и детали механизмов <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Теоретическая механика как наука о механическом движении материальных твердых тел и их взаимодействии 2. Конструктивное оформление механизмов 3. Структурные формулы механизмов  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	6
1.2. Классификация механизмов <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Группы Ассура 2. Методы кинематического анализа 3. Планы скоростей ускорений Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	6
1.3. Статический и динамический анализ механизмов <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Основные понятия кинематики 2. Простейшие движения твердого тела 3. Сложное движение точки 4. Сложное движение твердого тела 5. Основные понятия и аксиомы динамики  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	6
1.4. Классификация механических передач и их назначение <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Основные понятия кинематики 2. Простейшие движения твердого тела 3. Сложное движение точки 4. Сложное движение твердого тела 5. Основные понятия и аксиомы динамики  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	6
1.5. Кинематические пары <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Конструкции плоских механизмов с низшими парами. 2. Конструкции плоских механизмов с низшими парами. 3. Планы скоростей и ускорений. 4. Принцип построения планов скоростей и ускорений 5. Определение степеней свободы в относительном движении на плоскости Учебно-методическая литература: 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	4

<p>1.6. Типовые соединения деталей машин</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1.Виды соединений деталей</p> <p>2. Основные сведения из теории зацепления.</p> <p>3.Разъемные и неразъемные соединения деталей машин</p> <p>4. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	6
<p>1.7. Основы расчета деталей машин при конструировании и проектировании</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1. .Общие теоремы динамики</p> <p>2. Синтез центроидных механизмов</p> <p>3. Эвольвенты и её свойства</p> <p>4. Действие теоремы об изменении количества движения</p> <p>5.Синтез многозвенных зубчатых механизмов</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	6
<b>2. Сопротивление материалов и законы гидростатики</b>	<b>40</b>
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p> <p>УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3)</p> <p>ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3)</p>	
<p>2.1. Основные законы сопротивления материалов</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1.Методы расчета элементов конструкций на прочность</p> <p>2.Методы расчета элементов конструкций на жесткость</p> <p>3.Методы расчета элементов конструкций на устойчивость</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>2.2. Расчет деформаций на растяжение и сжатие</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1.Понятие о расчетной схеме.</p> <p>2.Определение перемещений</p> <p>3.Напряженное состояние при растяжении (сжатии)</p> <p>4.Внутренние силы в поперечном сечении стержня при его растяжении и их вычисления?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>2.3. Расчет деформаций на кручение</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1.Кручение стержней круглого поперечного сечения.</p> <p>2. Построение эпюр крутящих моментов.</p> <p>3. Напряжения и деформации</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>2.4. Расчет деформаций на изгиб</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>1.Прямой (плоский) изгиб.</p> <p>2.Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. 3.Напряжения и деформации</p> <p>4.Дифференциальные зависимости при изгибе</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4



<p>2.5. Прочность при переменных напряжениях  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b>  1.Условие прочности  2.Рациональные формы поперечных сечений при деформациях  3.Типы задач при расчете на прочность элементов конструкций  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9  Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>2.6. Методы формирования технического мышления при проектировании механизмов  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b>  1. Способы формирования технического мышления у учащихся в образовательном процессе  2. Виды задач, направленных на формирование технического мышления при проектировании изделий на сопротивление материалов  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	8
<p>2.7. Основные законы гидростатики и движения твердых тел  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b>  1.Уравнение Эйлера,  2.Закон Паскаля,  3.Закон Архимеда.  4.Давление жидкости на плоскую стенку, цилиндрическое препятствие.  5.Гидростатические машины.   Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 8, 9  Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>2.8. Основные законы движения жидкости  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b>  1.Ламинарное и турбулентное движение  2.Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости и газа.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 6, 8, 9  Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>2.9. Движение жидкостей и газов по трубам  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b>  1.Движение жидкостей и газов по трубам.  2.Влияние вязкости, понятие гидравлического сопротивления, основы расчета газопроводов.  3.Кавитация и гидравлический удар.  4.Истечение жидкостей через отверстия и насадки.   Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8  Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4

### 3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Теоретическая механика</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3) УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3)	
<p>1.1. Физические основы технологий  1. История создания основных технических открытий,  2. Основные технологические принципы построения современного производства машин  3.Устройства и физические закономерности их работы  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9  Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2

<p>1.2. Основные части и детали механизмов</p> <p>1. Структура механизмов</p> <p>2. Входные и выходные звенья механизмов</p> <p>3. Упрощения в геометрии реального объекта</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.3. Классификация механизмов</p> <p>1. Кулачковые механизмы.</p> <p>2. Зубчатые механизмы.</p> <p>3. Кулисные механизмы,</p> <p>4. Мальтийские механизмы</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.4. Классификация механических передач и их назначение</p> <p>1. Характеристика зубчатой передачи</p> <p>2. Характеристика ремённой передачи</p> <p>3. Характеристика червячной передачи</p> <p>4. Достоинства и недостатки передаточных механизмов</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 8</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.5. Основы расчета деталей машин при конструировании и проектировании</p> <p>1. Задачи проектирования механизмов</p> <p>2. Особенности проектирования изделий механического назначения, классификация изделий по видам, конструкторские и технологические требования к изделиям, методы проектирования, стадии разработки.</p> <p>3. Основные принципы инженерных расчетов.</p> <p>4. Технические измерения, допуски и посадки в машиностроении.</p> <p>5. Типовые сопряжения деталей.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<b>2. Сопротивление материалов и законы гидростатики</b>	
<b>6</b>	
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p> <p>УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3)</p> <p>ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3)</p>	
<p>2.1. Основные законы сопротивления материалов</p> <p>1. Соотношения статики</p> <p>2. Закон Гука</p> <p>3. Закон Дюгамеля–Неймана (линейного температурного расширения)</p> <p>4. Закон ползучести</p> <p>5. Закон сохранения энергии</p> <p>6. Принцип возможных перемещений</p> <p>7. Эффект Пуассона</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.2. Методы формирования технического мышления при проектировании механизмов</p> <p>1. Подбор объектов труда при проектировании изделий</p> <p>2. Примеры расчетов работоспособности изделий при возникающих деформациях в процессе их эксплуатации</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	2

<p>2.3. Основные законы гидростатики и движения твердых тел</p> <p>1. Уравнения Эйлера</p> <p>2. Измерение давления.</p> <p>3. Закон Паскаля</p> <p>4. Закон Архимеда.</p> <p>5. Виды гидростатических машин</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
---	---

### 3.3 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Теоретическая механика</b>	<b>12</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3) УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3)	
1.1. Основные части и детали механизмов 1. Механизм и его кинематическая схема 2. Структура плоских механизмов 3. Структура пространственных механизмов 4. Основной принцип бразования механизмов 5. Кинематический анализ механизмов 6. Анализ движения механизмов и машин Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	2
1.2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин 1. Группа внешних сил::сосредоточенные, распределенные и объемные силы 2. Расчет конструкций на прочность и жесткость 3. Расчет конструкций на устойчивость и деформирование 4. Расчет конструкций на долговечность 5. Принцип расчета конструкций: принцип независимости действия сил, принцип Сен-Венана, гипотеза Бернулли Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	2
1.3. Классификация механических передач и их назначение 1. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов аналитическим методом 2. Кнематическое исследование кулачковых механизмов 3. Кнематическое исследование механизмов передач 4. Механизмы многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями 5. Механизмы многоступенчатых зубчатых передач с подвижными осями Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	2
1.4. Назначение, конструкция и материалы осей и валов 1. Материалы осей и валов 2. Критерии работоспособности и расчета осей и валов 3. Режимы работы подшипника 4. Трение в шариковых и роликовых подшипниках Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	2
1.5. Типовые соединения деталей машин 1. Основные расчеты по теории зацепления 2. Расчётное и допускаемое произведение давления на скорость скольжения Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	2

<p>1.6. Основы расчета деталей машин при конструировании и проектировании</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теории зацеплений</li> <li>2. Проектирование эвольвентных профилей</li> <li>3. Проектирование зубчатых передач</li> <li>4. Проектирование червячной и винтовой передач</li> <li>5. Схема расчёта подшипников</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<b>2. Сопротивление материалов и законы гидростатики</b>	<b>16</b>
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3) УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3) ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3)</p>	
<p>2.1. Расчет деформаций на растяжение и сжатие</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растяжение и сжатие.</li> <li>2. Примеры построения эпюр продольных сил</li> <li>3. Напряжения при растяжении и сжатии</li> <li>4. Примеры решения задач</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.2. Расчет деформаций на кручение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деформации при кручении</li> <li>2. Внутренние силовые факторы при кручении</li> <li>3. Построение эпюр крутящих моментов</li> <li>4. Напряжения и деформации при кручении</li> <li>5. Примеры решения задач</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.3. Расчет деформаций на изгиб</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные определения</li> <li>2. Внутренние силовые факторы при изгибе</li> <li>3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов</li> <li>4. Примеры решения задач</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.4. Прочность при переменных напряжениях</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды напряжений</li> <li>2. Явление усталости</li> <li>3. Определение предела выносливости</li> <li>4. Пределы выносливости при различных деформациях</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.5. Методы формирования технического мышления при проектировании механизмов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы формирования технического мышления у учащихся в образовательном процессе</li> <li>2. Виды задач, направленных на формирование технического мышления при проектировании изделий</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.6. Основные законы гидростатики и движения твердых тел</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости</li> <li>2. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей</li> <li>3. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения</li> <li>4. Поверхностное натяжение жидкостей</li> <li>5. Идеальная и аномальная жидкости</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2

<p>2.7. Основные законы движения жидкости</p> <p>1. Исследование вязкости</p> <p>2. Исследование гидравлического сопротивления</p> <p>3. Исследование местных сопротивлений</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.8. Движение жидкостей и газов по трубам</p> <p>1. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре</p> <p>2. Истечение жидкости через затопленное отверстие при постоянном напоре</p> <p>3. Истечение жидкости через отверстие в толстой стенке</p> <p>4. Истечение жидкости через насадки</p> <p>5. Истечение жидкости при переменном напоре</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 5, 6, 7, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2

### 3.4 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Теоретическая механика</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3) УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3)	
<p>1.1. Основные части и детали механизмов</p> <p>1. Механизм и его кинематическая схема</p> <p>2. Основной принцип образования механизмов</p> <p>3. Кинематический анализ механизмов</p> <p>4. Анализ движения механизмов и машин</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	4
<p>1.2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин</p> <p>1. Основные характеристики и требования, предъявляемые к изделиям машиностроения</p> <p>2. Свойства материалов деталей машин</p> <p>3. Критерии работоспособности деталей механизмов</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.3. Статический и динамический анализ механизмов</p> <p>1. Виды напряжений</p> <p>2. Явление усталости</p> <p>3. Определение предела выносливости</p> <p>4. Пределы выносливости при различных деформациях</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.4. Кинематические пары</p> <p>1. Замкнутые и незамкнутые кинематические цепи</p> <p>2. Низшие и высшие кинематические пары</p> <p>3. Кинематическая схема</p> <p>4. Задачи кинематического анализа</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 9</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<b>2. Сопротивление материалов и законы гидростатики</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3) УК-2: 3.3 (УК.2.1), У.3 (УК.2.2), В.3 (УК.2.3) ОПК-3: 3.1 (ОПК.3.1), У.1 (ОПК.3.2), В.1 (ОПК.3.3)	

<p>2.1. Расчет деформаций на растяжение и сжатие</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Растяжение и сжатие.</li> <li>2.Примеры построения эпюр продольных сил</li> <li>3.Напряжения при растяжении и сжатии</li> <li>4. Примеры решения задач</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.2. Расчет деформаций на кручение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Кручение</li> <li>2.Примеры построения эпюр</li> <li>3.Напряжения при кручении</li> <li>4. Примеры решения задач</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.3. Расчет деформаций на изгиб</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Деформации при изгибе</li> <li>2.Примеры построения эпюр</li> <li>4. Примеры решения задач</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.4. Основные законы гидростатики и движения твердых тел</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости</li> <li>2. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей</li> <li>3. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения</li> <li>4. Поверхностное натяжение жидкостей</li> <li>5. Идеальная и аномальная жидкости</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2
<p>2.5. Движение жидкостей и газов по трубам</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние вязкости на движение жидкости и газа в трубе.</li> <li>2. Гидравлическое сопротивление</li> <li>3. Классификация трубопроводов и их гидравлический расчет</li> <li>4. Кавитация и гидравлический удар</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3</p>	2

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Морозова И.Г. Техническая механика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Морозова И.Г., Наумова М.Г., Басыров И.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018.— 50 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84424.html">http://www.iprbookshop.ru/84424.html</a>
2	Гарипов В.С. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. В 2 частях. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Гарипов В.С., Горелов С.Н., Колотвин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2020.— 195 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92167.html">http://www.iprbookshop.ru/92167.html</a>
3	Ожерельев В.В. Основы классической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ожерельев В.В., Юрьев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.— 189 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93277.html">http://www.iprbookshop.ru/93277.html</a>
4	Зуева Ф.А. Развитие технического мышления обучающихся в образовательном процессе: монография.- Челябинск,:ООО"Пронто",2018.-184 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/auth_or_profile.asp?id=328619">https://www.elibrary.ru/auth_or_profile.asp?id=328619</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
5	Бараз В.Р. Назначение и выбор металлических материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бараз В.Р., Филиппов М.А., Гервасьев М.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 192 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65952.html">http://www.iprbookshop.ru/65952.html</a>
6	Веселовский А.А. Повышение срока службы чугуновых деталей зубчатых и червячных передач [Электронный ресурс]: монография/ Веселовский А.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2019.— 240 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86624.html">http://www.iprbookshop.ru/86624.html</a>
7	Бондарев Б.А. Сопротивление полимерных композиционных материалов действию циклических напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бондарев Б.А., Бондарев А.Б., Борков П.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 154 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83182.html">http://www.iprbookshop.ru/83182.html</a>
8	Плохов А.В. Определение механических свойств материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плохов А.В., Попелюх А.И., Плотникова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 119 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91269.html">http://www.iprbookshop.ru/91269.html</a>
9	Рогачев С.О. Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогачев С.О., Белов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018.— 74 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84411.html">http://www.iprbookshop.ru/84411.html</a>

### 4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"	<a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>
2	Яндекс—Энциклопедии и словари	<a href="http://slovari.yandex.ru">http://slovari.yandex.ru</a>
3	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС									
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль								Промежуточная аттестация
	Доклад/сообщение	Задания к лекции	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Расчетно-графическая работа	Ситуационные задачи	Тест	Задача	Зачет/Экзамен
<b>ОПК-3</b>									
3.1 (ОПК.3.1)				+			+		+
У.1 (ОПК.3.2)			+			+		+	+
В.1 (ОПК.3.3)			+		+			+	+
<b>ПК-1</b>									
3.2 (ПК.1.1)		+		+					+
У.2 (ПК.1.2)			+		+				+
В.2 (ПК.1.3)			+						+
<b>УК-2</b>									
3.3 (УК.2.1)	+								+
У.3 (УК.2.2)			+						+
В.3 (УК.2.3)			+					+	+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Теоретическая механика":

##### 1. Доклад/сообщение

1. Что называется машиной, механизмом?
2. Какие виды механизмов бывают?
3. Что такое кинематическая схема?
4. Что понимают под кинематической парой и цепью?
5. Что такое структурный и кинематический анализ механизма?
6. Какие виды трения вам известны?
7. Что такое коэффициент трения скольжения и качения?
8. Какие факторы влияют на величину силы трения скольжения?
9. Принцип построения планов скоростей и ускорений?

Количество баллов: 5

##### 2. Задача

Задача 1

Определить необходимое количество заклепок для передачи внешней нагрузки 120 кН. Заклепки расположить в один ряд. Проверить прочность соединяемых листов. Допустимое напряжение 160 МПа, напряжение смятия 300 МПа, напряжение тангенциальное 100 МПа, диаметр заклепок 16 мм.

Задача 2

Проверить прочность сварного соединения угловыми швами с накладкой. Действующая нагрузка 60 кН, допускаемое напряжение металла шва на сдвиг 80 МПа.

Количество баллов: 5

##### 3. Контрольная работа по разделу/теме

Задача 1

Шар, подвешенный на нити и опирается на стенку. Определить реакции нити и гладкой опоры



## Задача 2

Груз подвешен на трех стержнях и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях.

## Задача 3

Как определить величины и знаки проекций сил

## Задача 4

Как определить сумму моментов сил относительно точки.

## Задача 5

Как найти момент приведенной пары при переносе силы из точки А в точку В

## Задача 6

Одноопорная (защемленная) балка нагружена сосредоточенными силами и парой сил. Определить реакции заделки.

## Задача 7

Определить моменты сил относительно координат, совпадающих с ребрами куба.

## Задача 8

Определить центр тяжести фигуры, состоящей из фигур простой геометрической формы с отверстиями.

## Задача 9

Дано уравнение движения точки. Как определить скорость точки в заданный момент времени при ее движении.

## Задача 10

Как по заданному закону движения определить вид движения, начальную скорость и касательное ускорение точки, время до остановки

Количество баллов: 10

### 4. Опрос

1. Назовите аксиомы статики
2. Что такое связи и реакции связей
3. Как найти равнодействующую сходящихся сил
4. Что такое пара сил и момент относительно точки
5. Сформулируйте закон Паскаля и закон Архимеда для жидкости
6. Запишите уравнение Бернулли
7. Что такое вязкость и гидравлическое сопротивление?
8. Сформулируйте метод РОЗУ в сопротивлении материалов
9. Назовите и характеризуйте виды деформаций: растяжение, кручение, изгиб
10. Как снимают механические характеристики конструкционных материалов

Количество баллов: 10

### 5. Расчетно-графическая работа

1. Построить алгоритмы и модели расчета типовых изделий машиностроения, учитывая главные критерии работоспособности, необходимые при оценке надежности действующего оборудования отрасли при эксплуатации.
2. Показать динамические, кинематические, силовые и структурные свойства основных видов механизмов, исследование и проектирование схем.
3. При проектировании механизмов и машин, сделать рациональный выбор необходимого типа привода машины и составляющих его узлов.
4. Определиться с выбором форм, материалов, способов и размеров создания типовых изделий машиностроения.
5. Представить общие принципы всех расчетов для типовых изделий машиностроения.

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Сопротивление материалов и законы гидростатики":

#### 1. Задания к лекции

1. Что понимается под жидкостью в гидромеханике?
2. В чем отличие идеальной жидкости от реальной?
3. Назовите основные свойства жидкости.
4. Что такое плотность жидкости?
5. Что такое удельный вес жидкости?
6. Что такое модуль объемной упругости жидкости?
7. В чем отличие капельной жидкости от газа?
8. Какая из формул выражает закон вязкого трения Ньютона:

а)  $\mu = \rho \nu$ ; б)  $\mu = \tau / dy dv$ ; в)  $\mu = \phi \epsilon$ ?

9. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости: а) стокс; б) пуаз; в) паскаль; г) джоуль; д) ньютон?

10. Какую размерность имеет Стокс: а) м<sup>2</sup>/с; б) см<sup>2</sup>/с; в) см; г) м?

Количество баллов: 5

## 2. Контрольная работа по разделу/теме

1. Представить разработку урока по технологии «Общие принципы всех расчетов для типовых изделий машиностроения»

2. Представить разработку урока по технологии по теме «Рациональный выбор необходимого типа привода машины и составляющих его узлов при проектировании»

3. Представить разработку урока по технологии по теме «Методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость под действием внешних сил»

4. Представить разработку урока по технологии «Главные критерии работоспособности, необходимые при оценке надежности действующего оборудования отрасли при эксплуатации»

Количество баллов: 10

## 3. Опрос

1. Что понимается под жидкостью в гидромеханике?

2. В чем отличие идеальной жидкости от реальной?

3. Назовите основные свойства жидкости.

4. Что такое плотность жидкости?

5. Что такое удельный вес жидкости?

6. Что такое модуль объемной упругости жидкости?

7. В чем отличие каплевой жидкости от газа?

8. Какая из формул выражает закон вязкого трения Ньютона:

а)  $\mu = \rho \nu$ ; б)  $\mu = \tau / dy dv$ ; в)  $\mu = \phi \epsilon$ ?

9. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости: а) стокс; б) пуаз; в) паскаль; г) джоуль; д) ньютон?

10. Какую размерность имеет Стокс: а) м<sup>2</sup>/с; б) см<sup>2</sup>/с; в) см; г) м?

Количество баллов: 5

## 4. Расчетно-графическая работа

Для заданного бруса построить эпюры крутящих моментов, рациональным расположением шкивов на валу добиться уменьшения значения максимального крутящего момента. Построить эпюру крутящих моментов при рациональном расположении шкивов. Из условий прочности определить диаметры вала для сплошного и кольцевого сечений.

Количество баллов: 10

## 5. Ситуационные задачи

1 На практическом примере показать действие теоремы об изменении кинетической энергии

2. На практическом примере показать действие теоремы об изменении количества движения

Количество баллов: 5

## 6. Тест

1. Что понимается под жидкостью в гидромеханике?

2. В чем отличие идеальной жидкости от реальной?

3. Назовите основные свойства жидкости.

4. Что такое плотность жидкости?

5. Что такое удельный вес жидкости?

6. Что такое модуль объемной упругости жидкости?

7. В чем отличие каплевой жидкости от газа?

8. Какая из формул выражает закон вязкого трения Ньютона:

а)  $\mu = \rho \nu$ ; б)  $\mu = \tau / dy dv$ ; в)  $\mu = \phi \epsilon$ ?

9. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости: а) стокс; б) пуаз; в) паскаль; г) джоуль; д) ньютон?

10. Какую размерность имеет Стокс: а) м<sup>2</sup>/с; б) см<sup>2</sup>/с; в) см; г) м?

11. Что определяется по формуле  $\nu = \mu / \rho$ :

а) динамический коэффициент вязкости;

б) кинематический коэффициент вязкости;

в) плотность жидкости;

д) удельный вес жидкости?

12. Какова связь между динамическим и кинематическим коэффициентами вязкости жидкости?

13. Что называется вязкостью жидкости?

14. В чем состоит закон вязкого трения Ньютона?

15. Что понимается под давлением?

16. В каких единицах измеряется давление в системе СИ?

17. Чему равна техническая атмосфера в системе СИ?
  18. Какая из приведенных зависимостей является формулой основного уравнения гидростатики:  
 а)  $p = p_0 + \rho g h$ ; б)  $S F p = v$ ; в)  $\xi \rho v^2$  ?
  19. Что понимается под избыточным (манометрическим) давлением?
  20. Что понимается под вакуумметрическим давлением?
- Количество баллов: 10

### 5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ».

#### Первый период контроля

##### 1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Что называется прочностью, жесткостью, устойчивостью
2. По какому принципу классифицируют нагрузки в сопротивлении материалов?
3. К какому виду разрушений приводят повторно-переменные нагрузки?
4. Какие нагрузки принято считать сосредоточенными
5. Какое тело называют брусом? Какие тела называют пластинами?
6. Что называется деформацией? Какие деформации называются упругими?
7. При каких деформациях выполняется закон Гука? Сформулируйте закон Гука
8. Что такое принцип начальных размеров?
9. В чем заключается допущение о сплошном строении материалов
10. Запишите условие прочности при растяжении и сжатии. Отличаются ли условия прочности при расчете на растяжение и расчете на сжатие?
11. Какое явление называется текучестью?
12. Что такое «шейка», в какой точке диаграммы растяжения она образуется?
13. Почему полученные при испытаниях механические характеристики носят условный характер?
14. Перечислите характеристики прочности
15. Перечислите характеристики пластичности
16. Определить поперечную силу и изгибающий момент в заданном сечении. Силы и моменты, действующие на вал, заданы
17. Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зажат с левой стороны. Пренебрегая весом бруса, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений
18. На балку действуют сосредоточенные силы и момент. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов
19. На двухопорную балку действуют сосредоточенные силы и моменты. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов
20. Одноопорная балка нагружена сосредоточенными силами и распределенной нагрузкой. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

#### Второй период контроля

##### 1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела
2. Плоская система произвольно расположенных сил
3. Балочные системы. Определение реакций опор и моментов защемления
4. Основные понятия кинематики
5. Основные понятия и аксиомы динамики. Трение
6. Движение материальной точки. Метод кинестатики
7. Физические и механические свойства жидкости
8. Факторы, влияющие на сопротивление усталости
9. Устойчивость сжатых стержней. Расчеты на устойчивость
10. Основы гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда
11. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости
12. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы. Напряжение
13. Нагрузки внешние и внутренние. Метод сечений
14. Кручение. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов
15. Изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
16. Закон Дюгамеля–Неймана (линейного температурного расширения)

17. Закон ползучести
18. Закон сохранения энергии
19. Принцип возможных перемещений
20. Закон Гука
21. Пара сил и момент относительно точки
22. Основные понятия и аксиомы статики
23. Простейшие движения твердого тела
24. Связи и реакции связей
25. Пространственная система сил
26. . Плоская система произвольно расположенных сил
27. На распределительном валу установлены четыре шкива. На вал через шкив 1 подается мощность 12 кВт, которая через шкивы 2, 3 и 4 передается потребителю. Мощность распределяется следующим образом:  $P_2 = 8 \text{ кВт}$ ,  $P_3 = 3 \text{ кВт}$ ,  $P_4 = 1 \text{ кВт}$ . Вал вращается с постоянной скоростью 25 рад/с. Построить эпюру крутящих моментов на валу.
28. Определить избыточное давление в забое скважины глубиной 85 м, которая заполнена глинистым раствором с заданной плотностью
29. Стальной вал диаметром 40 мм передает мощность 15 кВт при угловой скорости 80 рад/с. Проверить прочность и жесткость вала, если допустимое напряжение кручения 20 МПа. Модуль упругости при сдвиге 80000 МПа. Допустимый угол закручивания 0,6 град/м. Построить эпюру касательных напряжений и определить значение касательного напряжения в точке, удаленной на 5 мм от оси вала.
30. При гидравлическом испытании внутренних систем водоснабжения допускается падение испытательного давления в течение 10 минут. Определить допустимую утечку в течение 10 минут при гидравлическом испытании системы заданного объема.
31. Определить избыточное давление воды в трубе по показаниям батарейного ртутного манометра
32. Определить расход воды в трубе диаметром 250 мм, имеющей плавное сужение до диаметра 125 мм, если показания пьезометра до сужения 50 см, в сужении 30 см. Температура воды 20°С
33. Из расчетов на прочность и жесткость определить потребный диаметр вала для передачи мощности 63 кВт при скорости 30 рад/с. Материал вала – сталь, допустимое напряжение при кручении 30 Мпа; допустимый относительный угол закручивания 0,02 рад/м; модуль упругости при сдвиге  $G=80000 \text{ МПа}$ .
34. Горизонтальная труба диаметром 0,1 м переходит в трубу диаметром 0,15 м. Расход воды 0,03 м<sup>3</sup>/с. Определить: потери напора при внезапном расширении трубы; разность давлений в обеих трубах; потери напора и разность давлений для случая, когда вода будет течь в противоположном направлении; разность давлений при постепенном расширении трубы.
35. Определить давление гидравлического удара при внезапном закрытии задвижки в трубопроводе, по которому течет жидкость, имеющая плотность 820 кг/м<sup>3</sup>, со скоростью 2 м/с. Скорость распространения звука в жидкости 1000 м/с.
36. Даны две опоры: шарнирно-неподвижная и шарнирно-подвижная. Сосредоточенная сила  $F=10 \text{ кН}$  под углом  $\alpha=30^\circ$ , распределенная нагрузка  $q=10 \text{ кН/м}$ , моментная нагрузка  $M=10 \text{ кН м}$ , ширина балки  $a=2 \text{ м}$ . Определить реакции опор двухопорных балок и построить эпюры
37. Представить разработку урока по технологии по теме «Методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость под действием внешних сил»
38. Определить расход и скорость вытекания воды из малого круглого отверстия диаметром 0,3 м в боковой стенке резервуара больших размеров. Напор над центром отверстия 1 м, температура воды 20
39. Прямой брус растянут силой 150 кН, материал сталь, тангенциальное напряжение 570 Мпа, нормальное напряжение 720 Мпа, запас прочности 1,5. Определить размеры поперечного сечения бруса
40. Определить необходимое количество заклепок для передачи внешней нагрузки 120 кН. Заклепки расположить в один ряд. Проверить прочность соединяемых листов. Допустимое напряжение 160 МПа, напряжение смятия 300 МПа, напряжение тангенциальное 100 МПа, диаметр заклепок 16 мм

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>

"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно 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.

### 2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величины, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### 3. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### 4. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### 5. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### 6. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

### 7. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

## **8. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

## **9. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристик;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

## **10. Задания к лекции**

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. задания на выполнение задач и примеров по образцу, разобранным в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел рассмотренными на лекции методами решения;
3. задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

## **11. Ситуационные задачи**

Ситуационная задача представляет собой задание, которое включает в себя характеристику ситуации из которой нужно выйти, или предложить ее исправить; охарактеризовать условия, в которых может возникнуть та или иная ситуация и предложить найти выход из нее и т.д.

При выполнении ситуационной задачи необходимо соблюдать следующие указания:

1. Внимательно прочитать текст предложенной задачи и вопросы к ней.
2. Все вопросы логично связаны с самой предложенной задачей, поэтому необходимо работать с каждым из вопросов отдельно.
3. Вопросы к задаче расположены по мере усложнения, поэтому желательно работать с ними в том порядке, в котором они поставлены.

## **12. Доклад/сообщение**

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
  - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
  - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
  - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
  - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
  - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

### 13. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.



## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Развивающее обучение
2. Проблемное обучение
3. Технология развития критического мышления

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC