Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 14.07.2023 08:19:04
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624e7664c3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

_____ А.П. Чижов

«27» ___августа_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Технологические машины и оборудование лесного комплекса

Уровень высшего образования
Бакалавриат

(программа прикладного бакалавриата)

Форма обучения
очная, заочная

Красноярск 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование *(уровень бакалавриата),* утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 № 1170.

Разработчики рабочей программы дисциплины:

к.т.н., доцент кафедры информационных и технических систем _____ М.А. Зырянов
подпись

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры информационных и технических систем от «09» июня 2021 г., протокол № 7

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой информационных и технических систем _____ П.А. Егармин
подпись

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала СибГУ в г. Лесосибирске от «09» июня 2021 г., протокол № 3

к.т.н., доцент, заместитель директора по учебной работе _____ С.В. Соболев
подпись

Актуализация содержания рабочей программы Техническая механика

Внесены изменения согласно протоколу заседания научно-методического совета филиала №2 от 26.04.2022г.

Внесены изменения согласно протоколу заседания научно-методического совета филиала №2 от 11.04.2023г.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 7
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 7
3. Место дисциплины в структуре ОПОП 8
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 8
5. Содержание дисциплины 9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 17
7. Образовательные технологии 19
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 20
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 20
10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 21
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 22
12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 23
13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 23

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины
Техническая механика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки *15.03.02 Технологические машины и оборудование*
Направленность (профиль) *Технологические машины и оборудование лесного комплекса*

Объем дисциплины составляет **5** зачетных единиц (**180** часов).

Цель и задачи дисциплины

Цель изучение основ технической механики; ознакомление с методиками выполнения основных расчетов по теоретической механике и методиками выполнения расчетов и конструирования деталей и узлов машин общего назначения.

Задачи:

- освоение основных понятий теоретической механики, сопротивления материалов и деталей машин;
- изучение общих законов движения и равновесия материальных тел;
- овладение навыками расчета на прочность и жесткость деталей машин общего назначения при различных видах деформаций;
- изучение видов передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- изучение соединений деталей машин;
- ознакомление с назначением и классификацией подшипников;
- изучение типов редукторов, их назначение и устройство;
- ознакомление с назначением и классификацией муфт.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	*Знать:* - методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - принцип действия, технические характеристики, назначение и возможности оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств; - конструктивные особенности и назначение оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств, правила их эксплуатации; - критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревообрабатывающих производств. *Уметь:* - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы анализа научно-технической информации; - выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решения по проектированию

		технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревоперерабатывающих производств. *Владеть навыками:* - сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств автоматизации и механизации деревоперерабатывающих производств.
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	*Знать:* - методы разработки технической документации. *Уметь:* - оформлять результаты научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ; -оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. *Владет:* - навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	*Знать:* - основы теоретической механики ее методы, законы и принципы, необходимые для решения прикладных задач в области управления объектами техники; - основы теоретической механики, необходимые для представления современной научной картины мира. *Уметь:* - применять методы математического моделирования статических состояний, кинематических и динамических процессов для решения задач в области управления объектами техники; - представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов теоретической механики. *Владеть:* - навыками решения статических и кинематических задач, задач динамики и аналитической механики, включая задачи исследования колебаний механических систем; - основными положениями, законами и методами теоретической механики, необходимыми для представления современной научной картины мира.
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	*Знать:* -способы самоорганизации, самообразования, понимать значение выбора информации с помощью различных источников исходя из целей профессионального самосовершенствования. *Уметь:* - организовать себя, целенаправленно планировать деятельность, использовать собственный потенциал для достижения учебно-профессиональных задач; - самостоятельно организовывать процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения учебно-профессиональных задач. *Владеть:*

		- способами адекватной самооценки, самоконтроля и саморегуляции личностных состояний; - способами обогащения знаний, стремиться к образованию без помощи других лиц.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техническая механика» входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как «Математика», «Теоретическая механика».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Техническая механика», являются необходимыми для изучения таких дисциплин как «Детали машин и основы конструирования», «Теория и конструкция машин и оборудования лесного комплекса», а так же при выполнении выпускной квалификационной работы.

Краткое содержание дисциплины

Теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин.

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель изучения дисциплины: изучение основ технической механики; ознакомление с методиками выполнения основных расчетов по теоретической механике и методиками выполнения расчетов и конструирования деталей и узлов машин общего назначения.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных понятий теоретической механики, сопротивления материалов и деталей машин;
- изучение общих законов движения и равновесия материальных тел;
- овладение навыками расчета на прочность и жесткость деталей машин общего назначения при различных видах деформаций;
- изучение видов передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- изучение соединений деталей машин;
- ознакомление с назначением и классификацией подшипников;
- изучение типов редукторов, их назначение и устройство;
- ознакомление с назначением и классификацией муфт.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	*Знать:* - методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - принцип действия, технические характеристики, назначение и возможности оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств; - конструктивные особенности и назначение оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств, правила их эксплуатации; - критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревообрабатывающих производств. *Уметь:* - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы анализа научно-технической информации; - выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решения по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревоперерабатывающих производств. *Владеть навыками:* - сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств автоматизации и механизации деревоперерабатывающих производств.
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	*Знать:* - методы разработки технической документации. *Уметь:* - оформлять результаты научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ; -оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. *Владеет:* - навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и	*Знать:* - основы теоретической механики ее методы, законы и принципы,

	проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	необходимые для решения прикладных задач в области управления объектами техники; - основы теоретической механики, необходимые для представления современной научной картины мира. *Уметь:* - применять методы математического моделирования статических состояний, кинематических и динамических процессов для решения задач в области управления объектами техники; - представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов теоретической механики. *Владеть:* - навыками решения статических и кинематических задач, задач динамики и аналитической механики, включая задачи исследования колебаний механических систем; - основными положениями, законами и методами теоретической механики, необходимыми для представления современной научной картины мира.
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	*Знать:* -способы самоорганизации, самообразования, понимать значение выбора информации с помощью различных источников исходя из целей профессионального самосовершенствования. *Уметь:* - организовать себя, целенаправленно планировать деятельность, использовать собственный потенциал для достижения учебно-профессиональных задач; - самостоятельно организовывать процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения учебно-профессиональных задач. *Владеть:* - способами адекватной самооценки, самоконтроля и саморегуляции личностных состояний; - способами обогащения знаний, стремиться к образованию без помощи других лиц.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техническая механика» входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как «Математика», «Теоретическая механика».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Техническая механика», являются необходимыми для изучения таких дисциплин как «Детали машин и основы конструирования», «Теория и конструкция машин и оборудования лесного комплекса», а так же при выполнении выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

а) очная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	**5(180)**	**5(180)**
Контактная работа с преподавателем:	**1,5(54)**	**1,5(54)**
занятия лекционного типа	0,5(18)	0,5(18)
занятия семинарского типа	1(36)	1(36)
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5(18)	0,5(18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5(18)	0,5(18)
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		

групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа обучающихся:	**2,5(90)**	**2,5(90)**
изучение теоретического курса (ТО)	1,5(54)	1,5(54)
расчетно-графические работы (РГР)	1(36)	1(36)
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР/КП)		
контрольная работа (Кн.р)		
другие виды самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**экзамен 1(36)**	**экзамен 1(36)**

б) заочная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	**5(180)**	**1(36)**	**4(108)**
Контактная работа с преподавателем:	**0,5(18)**	**0,06(2)**	**0,44(16)**
занятия лекционного типа	0,22(8)	0,06(2)	0,16(6)
занятия семинарского типа	0,28(10)		0,28(10)
в том числе: семинары			
практические занятия	0,16(6)		0,16(6)
практикумы			
лабораторные работы	0,12(4)		0,12(4)
другие виды контактной работы			
в том числе: курсовое проектирование			
групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иные виды внеаудиторной контактной работы			
Самостоятельная работа обучающихся:	**3,5(126)**	**0,94(34)**	**2,56(92)**
изучение теоретического курса (ТО)	2,5 (90)		2,5 (90)
расчетно-графические работы (РГР)	1 (36)	0,94(34)	0,06(2)
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КР/КП)			
контрольная работа (Кн.р)			
другие виды самостоятельной работы			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**экзамен 1(36)**		**экзамен 1(36)**

5. Содержание дисциплины

а) очная форма

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	Занятия семинарского типа, (акад.часов)		Самостоятельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
	Модуль 1					
1	Раздел 1 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН					
1.1	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары.	0,5	4		6	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
1.2	Кинематическое исследование	0,5	4		6	

	плоских фрикционных и зубчатых механизмов.					
1.3	Кинематическое исследование плоских механизмов с низшими парами, плоских кулачковых механизмов.	0,5			6	
1.4	Кинематическое исследование некоторых пространственных механизмов. Теория зубчатого зацепления.	0,5				
1.5	Силы, действующие на механизм. Приведение сил и масс.	0,5			6	
1.6	Силовой анализ механизмов. Кинематические пары. Механический КПД.	0,5			6	
1.7	Проектирование механизмов. Основные задачи проектирования. Механизмы с постоянным, переменным, со ступенчатым регулированием передаточного числа.	1			6	
	Итого по модулю:	**4**	**8**	**0**	**36**	
	Модуль 2					
2	Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ					
2.1	Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование растяжения и сжатия.	1			6	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
2.2	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практический расчет на сдвиг.	1	6		6	
2.3	Условие прочности при изгибе. Деформации при изгибе. Условие жесткости при изгибе.	1				
2.4	Сложное напряженное состояние. Проверка прочности при СНС.	1			6	
2.5	Прочность материалов при переменных напряжениях.	1			6	
	Итого по модулю:	**5**	**6**	**0**	**24**	
	Модуль 3					
3	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН					
3.1	Общие сведения о проектировании оборудования. Этапы проектирования.	1				ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
3.2	Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.	1	4		6	
3.3	Конические передачи. Геометрия и кинематика конических передач. Особенности расчета.	1		9		
3.4	Червячные передачи. Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач.	1		9	6	
3.5	Передачи гибкой связью.	1			6	

	Особенности расчета и кинематики. Ременные передачи. Цепные передачи.					
3.6	Валы и оси. Классификация. Конструкция. Расчет валов на прочность и жесткость.	1			6	
3.7	Подшипники скольжения. Общие сведения и область применения. Конструкции. Подшипники качения. Классификация, основные критерии работоспособности и расчета на долговечность.	1				ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
3.8	Неразъемные соединения. Клепаные соединения. Сварные, паяные и клееные соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые соединения.	1			6	
3.9	Детали аппаратуры, работающей под давлением. Узлы и детали перемешивающих устройств. Привод, опоры и стойки перемешивающих устройств. Муфты.	1				
	Итого по модулю:	**9**	**4**	**18**	**30**	
	Всего	**18**	**18**	**18**	**90**	

б) заочная форма

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад.часов)	Занятия семинарского типа, (акад.часов)		Самостоятельная работа, (акад.часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
	Модуль 1					
1	Раздел 1 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН					
1.1	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары. Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.	0,5			15	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
1.2	Кинематическое исследование плоских механизмов с низшими парами, плоских кулачковых механизмов. Кинематическое исследование некоторых пространственных механизмов. Теория зубчатого зацепления.	0,5			15	
1.3	Силы, действующие на механизм. Приведение сил и масс. Силовой анализ механизмов. Кинематические пары. Механический КПД.	0,5			15	
1.4	Проектирование механизмов. Основные задачи проектирования. Механизмы с постоянным, переменным, со ступенчатым регулированием передаточного	0,5				

	числа.					
	Итого по модулю:	**2**	**0**	**0**	**45**	
	Модуль 2					
	Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ					
2.1	Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование растяжения и сжатия.	0,5			15	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
2.2	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практический расчет на сдвиг. Условие прочности при изгибе. Деформации при изгибе. Условие жесткости при изгибе.	0,5	6		15	
2.3	Сложное напряженное состояние. Проверка прочности при СНС. Прочность материалов при переменных напряжениях.	0,5				
	Итого по модулю:	**1,5**	**6**	**0**	**30**	
	Модуль 3					
3	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН					
3.1	Общие сведения о проектировании оборудования. Этапы проектирования.	0,5				ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7
3.2	Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.	0,5			10	
3.3	Конические передачи. Геометрия и кинематика конических передач. Особенности расчета.	0,5		2		
3.4	Червячные передачи. Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач.	0,5		2	10	
3.5	Передачи гибкой связью. Особенности расчета и кинематики. Ременные передачи. Цепные передачи.	0,5			10	
3.6	Валы и оси. Классификация. Конструкция. Расчет валов на прочность и жесткость.	0,5			10	
3.7	Подшипники скольжения. Общие сведения и область применения. Конструкции. Подшипники качения. Классификация, основные критерии работоспособности и расчета на долговечность.	0,5				
3.8	Неразъемные соединения. Клепаные соединения. Сварные, паяные и клееные соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые соединения.	0,5			11	
3.9	Детали аппаратуры, работающей под давлением. Узлы и детали	0,5				

	перемешивающих устройств. Привод, опоры и стойки перемешивающих устройств. Муфты.					
	Итого по модулю:	**4,5**	**0**	**4**	**51**	
	Всего	**8**	**6**	**4**	**126**	

5.1 Занятия лекционного типа

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия по следующим темам

Тема 1.1 Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары.

Механика изучает законы взаимодействия и движения материальных тел.

Движение есть основное свойство материи и форма ее существования. Звенья и их связи. Кинематическая цепь. Структура плоских рычажных механизмов.

Тема 1.2 Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.

Плоские трехзвенные механизмы с высшими парами. Одноступенчатые фрикционные и зубчатые механизмы. Обыкновенные многоступенчатые фрикционные и зубчатые механизмы.

Тема 1.3 Кинематическое исследование плоских механизмов с низшими парами, плоских кулачковых механизмов.

Определение положений звеньев. Примеры. Решение задач о скоростях и ускорениях.

Тема 1.4 Кинематическое исследование некоторых пространственных механизмов. Теория зубчатого зацепления.

Кривошипно-шатунный механизм. Кривошипно-коромысловый механизм.

Определение закона движения шатуна. Основные параметры зубчатой передачи. Построение эвольвентных профилей зубьев.

Тема 1.5 Силы, действующие на механизм. Приведение сил и масс.

Динамическое исследование механизмов с двумя степенями свободы. Механизмы с переменными массами звеньев. Трение. Силы инерции. Определение положения звеньев. Проектирование схемы механизма. Законы движения ведомых звеньев кулачковых механизмов. Движение звена приведения при силах, зависящих от скорости и времени, от скорости и пути. Структура механизмов с двумя степенями свободы.

Тема 1.6 Силовой анализ механизмов. Кинематические пары. Механический КПД.

Потери на трение в зацеплениях зубьев зубчатых колес. Зубчатые механизмы с параллельными и с непараллельными осями. Механизмы с низшими парами. Кулачковые механизмы.

Тема 1.7 Проектирование механизмов. Основные задачи проектирования. Механизмы с постоянным, переменным, со ступенчатым регулированием передаточного числа.

Фрикционные и зубчатые механизмы. Ременные передачи. Законы движения ведомых звеньев кулачковых механизмов. Проектирование механизмов с низшими парами.

Тема 2.1 Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование растяжения и сжатия.

Элементы конструкций предназначены для передачи нагрузки без разрушения и без существенного изменения размеров, т.е. они должны обладать свойствами прочности и жесткости. Оценка прочностной надежности элемента конструкции начинается с выбора расчетной схемы, выбора модели формы и нагружения.

Методика построения и проверка эпюр ВСФ. Опасное сечение. Упругие и пластические деформации.

Растяжение - такой вид деформации, при котором в поперечном сечении стержня возникает только продольная сила. Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.

Определение внутренних усилий при растяжении (сжатии). Осевое растяжение (сжатие). Коэффициент запаса и условие прочности при растяжении.

Тема 2.2 Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практические расчеты на сдвиг.

Кручение - такой вид деформации, когда в поперечном сечении вала действует только крутящий момент. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Расчетные формулы для определения напряжений и углов закручивания. Полярный момент инерции и момент сопротивления. Проверка элемента на жесткость. Сдвиг - такой вид деформации, когда в поперечных сечениях стержня действует только перерезывающая сила. Зависимость между E, μ и G. Практический расчет на сдвиг на примере узлового химического оборудования.

Тема 2.3 Условие прочности при изгибе. Деформации при изгибе. Условие жесткости при изгибе.

Изгиб - такой вид деформации, когда под действием внешних сил в поперечных сечениях стержня возникают изгибающие моменты. Вывод формулы для определения напряжения при чистом изгибе. Условие прочности при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.

Тема 2.4 Сложное напряженное состояние. Проверка прочности при СНС.

Сложное напряженное состояние. Главные площадки и главные напряжения. Три вида напряженного состояния. Закон парности касательных напряжений. Обобщенный закон Гука при объемном напряженном состоянии. Проверка прочности при СНС. Понятие о теориях прочности. Элементы оборудования, работающие в условиях сложного нагружения. Условие прочности для случая растяжения с изгибом и изгиба с кручением.

Тема 2.5 Прочность материалов при переменных напряжениях.

Основные понятия об усталостной прочности. Циклические нагрузки. Цикл напряжений. Характер разрушения материала при воздействии на него циклических нагрузок. Предел выносливости. Основные параметры цикла. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Расчеты на прочность при переменных напряжениях.

Тема 3.1 Общие сведения о проектировании оборудования. Этапы проектирования.

Конструирование машин и аппаратов - творческий процесс со свойственными ему закономерностями построения и развития. Общие сведения о проектировании химического оборудования. Стадии проектирования. Роль инженера-технолога в создании и эксплуатации химического оборудования. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам химических производств.

Тема 3.2 Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.

Назначение механических передач передавать энергию вращательного движения вала двигателя исполнительному органу машины.

Зубчатыми называются передачи, в которых движение между звеньями предается с помощью последовательно зацепляющихся зубьев.

Тема 3.3 Конические передачи. Геометрия и кинематика конических передач. Особенности расчета.

Конические колеса применяют для передачи движения между пересекающимися осями. Конические колеса с прямыми зубьями. Внешний окружной модуль (производственный). В полюсе зацепления три силы. Расчет аналогичен цилиндрической передаче.

Тема 3.4 Червячные передачи. Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач.

Червячной называется передача, движение в которой передается по принципу винтовой пары, где винтом является червяк. Архимедов червяк. Глобоидальная передача. Три силы:

окружная, радиальная, осевая. Бронза, чугун, латунь для колеса. Сталь для червяка. Скольжение в червячной паре.

Прочность, износостойкость и противозадирная стойкость являются основными критериями работоспособности передач. Расчет зубьев колеса на контактную выносливость и заедание. Значения допускаемых напряжений.

Тема 3.5 Передачи гибкой связью. Особенности расчета и кинематики. Ременные передачи. Цепные передачи.

Ременные передачи – передачи трением с гибкой связью. Межосевое расстояние, угол обхвата. Скольжение ремня. Силы и напряжение в ремне. Поперечное сечение ремня. Долговечность ремня. Натяжение ремней.

Цепная передача относится к передачам зацеплением с гибкой связью. Типы цепей. Звездочки. Передаточное число. Шаг цепи. Силы в ветвях цепи. Долговечность шарниров. Коэффициент эксплуатации.

Тема 3.6 Валы и оси. Классификация. Конструкция. Расчет валов на прочность и жесткость.

Конструкции валов. Валы передач. Прямые – гладкие, ступенчатые и т.д. Ось рассчитывают на изгиб. Проектный расчет вала производят на статическую прочность для ориентировочного определения диаметра. Проверочный расчет на сопротивление усталости и жесткости. Конструирование отдельных участков вала.

Тема 3.7 Подшипники скольжения. Общие сведения и область применения. Конструкции.Подшипники качения. Классификация, основные критерии работоспособности и расчета на долговечность.

Подшипник скольжения является парой вращения, он состоит из опорного участка вала (цапфы) и собственно подшипника, в котором скользит цапфа. Особенность работы подшипников. Виды повреждений и оценка триботехнической надежности подшипников скольжения. Динамическая вязкость смазочных материалов. Конструкции. Материалы деталей.

Тема 3.8 Неразъемные соединения. Клепаные соединения. Сварные, паяные, клеевые соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения.

Неразъемными называются соединения, которые невозможно разобрать без разрушения соединяющих или соединяемых элементов. Критерии работоспособности и расчета заклепочных соединений. Материалы заклепок. Типы заклепочных швов.

Виды сварки. Виды соединений. Критерии работоспособности и расчета сварных соединений. Достоинства и недостатки сварных соединений. Влияние сварки на конструкцию деталей машин. Разъемными называются соединения, которые можно многократно разбирать и собирать вновь без повреждений. Резьбы классифицируют в зависимости от формы поверхности; от формы профиля; от числа заходов и т.д.

Тема 3.9 Детали аппаратуры, работающей под давлением. Узлы и детали перемешивающих устройств. Привод, опоры и стойки перемешивающих устройств. Муфты.

Основным элементом аппарата является обечайка. Основные размеры сосудов. Расчет толщины стенки обечайки. Расчет толщины конических и эллиптических днищ. Перемешивающие устройства - мешалки приводятся во вращение стандартными электродвигателями. Мешалки лопастные, якорные, турбинные и рамные. Концевые опоры. Устройства для присоединения трубопроводов, осмотра и установки аппаратов. Укрепление отверстий.

5.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия

№ п/п	Модули и темы дисциплины	Наименование и объем практических занятий (ОФ/ЗФ)
	Модуль 1	

	Раздел 1 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН	
1.1	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары.	Тема: Проектирование схемы механизма (4/0 часа).
1.2	Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.	Тема: Одноступенчатые фрикционные и зубчатые механизмы (4/0 часа).
	Модуль 2	
	Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	
2.2	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практический расчет на сдвиг.	Тема: Расчетные формулы для определения напряжений и углов закручивания (6/6 часа).
	Модуль 3	
	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН	
3.2	Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.	Тема: Материалы, кинематика, расчет передач по контактным напряжениям (4/0 часа).

Задание 1 Тема: Проектирование схемы механизма.

Цель: спроектировать схему механизма соответствующему варианту задания, сделать чертеж и описание схемы.

Краткое содержание работы. На основании условий задания выполнить проект механизма.

Задание 2 Тема: Одноступенчатые фрикционные и зубчатые механизмы.

Цель: выполнить технический расчет одноступенчатых фрикционных и зубчатых механизмов, сделать эскизы отдельных деталей.

Краткое содержание работы. На основании условий задания выполнить расчет одноступенчатого фрикционного и зубчатого механизма.

Задание 3 Тема: Расчетные формулы для определения напряжений и углов закручивания.

Цель: выполнить расчет углов закручивания балки находящейся под нагрузкой.

Краткое содержание работы. На основании условий задания выполнить проект механизма.

Задание 4 Тема: Материалы, кинематика, расчет передач по контактным напряжениям.

Цель: выполнить технический расчет заданной передачи по контактным напряжениям.

Краткое содержание работы. На основании условий задания выполнить расчет передачи.

Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия

№ п/п	Модули и темы дисциплины	Наименование тем лабораторные работы
	Модуль 1 (выполнение лабораторных работ не предусмотрено)	
	Модуль 2 (выполнение лабораторных работ не предусмотрено)	
	Модуль 3	
3	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН	
3.3	Конические передачи. Геометрия и кинематика конических передач. Особенности расчета.	Лабораторная работа №1. Исследование конической передачи (9/2 часа)

3.4	Червячные передачи. Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач	Лабораторная работа №2. Исследование червячной передачи (9/2 часа)

Лабораторная работа №1. Исследование конической передачи.

Цель: на практике исследовать коническую передачу.

Краткое содержание работы. На основании лабораторных исследований определить основные параметры передачи.

Лабораторная работа №2 Исследование червячной передачи.

Цель: на практике исследовать червячную передачу.

Краткое содержание работы. На основании лабораторных исследований определить основные параметры передачи.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методическое обеспечение внеаудиторной работы обучающихся с указанием времени, затрачиваемого на ее выполнение при реализации самостоятельной работы

№ п/п	Тема	Изучаемые вопросы	Количество часов на СР		Перечень учебно-методического обеспечения
			ОФ	ЗФ	
	Модуль 1				
1	Раздел 1 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН				
1.1	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары.	Механика изучает законы взаимодействия и движения материальных тел. Движение есть основное свойство материи и форма ее существования. Звенья и их связи.	4	9	[7] [1] [2] [3]
1.2	Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.	Плоские трехзвенные механизмы с высшими парами. Одноступенчатые фрикционные и зубчатые механизмы	4	9	[7] [2] [3]
1.3	Кинематическое исследование плоских механизмов с низшими парами, плоских кулачковых механизмов.	Определение положений звеньев. Примеры. Решение задач о скоростях и ускорениях.	4	9	[7] [1]
1.5	Силы, действующие на механизм. Приведение сил и масс.	Динамическое исследование механизмов с двумя степенями свободы. Механизмы с переменными массами звеньев. Трение. Силы инерции.	4		[7] [2] [3]
1.6	Силовой анализ механизмов. Кинематические пары. Механический КПД.	Потери на трение в зацеплениях зубьев зубчатых колес. Зубчатые механизмы с параллельными и с непараллельными осями.	4		[7] [3]

1.7	Проектирование механизмов. Основные задачи проектирования. Механизмы с постоянным, переменным, со ступенчатым регулированием передаточного числа.	Фрикционные и зубчатые механизмы. Ременные передачи. Законы движения ведомых звеньев кулачковых механизмов.	4		[7] [3]
	Модуль 2				
2	Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ				
2.1	Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование растяжения и сжатия.	Элементы конструкций предназначены для передачи нагрузки без разрушения и без существенного изменения размеров, т.е. они должны обладать свойствами прочности и жесткости.	4	9	[7] [2]
2.2	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практический расчет на сдвиг.	Кручение - такой вид деформации, когда в поперечном сечении вала действует только крутящий момент. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Расчетные формулы для определения напряжений и углов закручивания.	4	9	[7] [2]
2.4	Сложное напряженное состояние. Проверка прочности при СНС.	Сложное напряженное состояние. Главные площадки и главные напряжения. Три вида напряженного состояния. Закон парности касательных напряжений.	4		[7] [2]
2.5	Прочность материалов при переменных напряжениях.	Основные понятия об усталостной прочности. Циклические нагрузки. Цикл напряжений. Характер разрушения материала при воздействии на него циклических нагрузок.	4		[7] [2]
	Модуль 3				
3	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН				
3.2	Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.	Назначение механических передач передавать энергию вращательного движения вала двигателя исполнительному органу машины.	4	9	[7] [2] [3]
3.4	Червячные передачи.	Червячной называется	4	9	[7]

	Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач.	передача, движение в которой передается по принципу винтовой пары, где винтом является червяк. Архимедов червяк. Глобоидальная передача.			[2]
3.5	Передачи гибкой связью. Особенности расчета и кинематики. Ременные передачи. Цепные передачи.	Ременные передачи – передачи трением с гибкой связью. Межосевое расстояние, угол обхвата. Скольжение ремня. Силы и напряжение в ремне.	2	9	[7] [2]
3.6	Валы и оси. Классификация. Конструкция. Расчет валов на прочность и жесткость.	Конструкции валов. Валы передач. Прямые – гладкие, ступенчатые и т.д. Ось рассчитывают на изгиб.	2	9	[7] [2]
3.8	Неразъемные соединения. Клепаные соединения. Сварные, паяные и клееные соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые соединения.	Неразъемными называются соединения, которые невозможно разобрать без разрушения соединяющих или соединяемых элементов.	2	9	[7] [2] [3]
Методическое обеспечение контрольных мероприятий					
Контрольные вопросы в курсе лекций					[7], контрольные вопросы в курсе лекций
Вопросы и задания для самостоятельной работы					[7], вопросы и задания для самостоятельной работы в сборнике планов семинарских занятий
Задания на расчетно-графическую работу			36	36	[7], задания на расчетно-графическую работу в методических указаниях по выполнению расчетно-графической работы
ИТОГО			90	126	

7. Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» предусматривается использование в учебном процессе инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества – интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивные формы проведения занятий

Вид занятия	Наименование занятия, тема	Метод интерактивного	Кол-во часов

		обучения	ОФ/ЗФ
Модуль 1			
Лекция	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары. Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.	Анализ конкретных ситуаций (Case-study)	1/1
Семинар	Решение задач по теме теория механизмов и машин	Активный диалог (дискуссия)	1/1
Модуль 2			
Лекция	Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование растяжения и сжатия.	Анализ конкретных ситуаций (Case-study)	1/1
Семинар	Решение задач по теме сопротивление материалов	Активный диалог (дискуссия)	1/0
Модуль 3			
Лекция	Общие сведения о проектировании оборудования. Этапы проектирования.	Анализ конкретных ситуаций (Case-study)	2/2
Семинар	Решение задач по теме детали машин	Активный диалог (дискуссия)	2/1
Лабораторное занятие	Выполнение лабораторной по теме детали машин	Активный диалог (дискуссия)	4/2
Итого			12/8

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины сформированы и представлены в приложении к данной рабочей программе.

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

9.1 Основная литература

1. Середа, Н. А. Техническая механика. Структура и геометрия механизмов электрических приборов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Н. А. Середа. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 185 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/517218

2. Гребенкин, В. З. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/511525

3. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/514210

9.2 Дополнительная литература

4. Акименко П.Ф. Техническая механика [Текст]: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Техническая механика» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 151000.62 (15.03.02) «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / П.Ф. Акименко, – Красноярск: СибГТУ, 2014. – 74 с.

5. Меньшиков А.М., Межов В.Г., Кондрючая В.П. Техническая механика. Разъемные соединения [Текст]: Методическое указание по выполнению расчетно-графической работы и практическим занятиям для студентов направление подготовки 151000.62 Технологические машины и оборудование, квалификация (степень) выпускника бакалавр. – Красноярск: СибГТУ,2012 .-66с.

6. Механика. Расчет и конструирование привода [Текст]: учебное пособие по курсовому проектированию для студентов всех специальностей и всех форм обучения / А. М. Меньшиков [и др.], – Красноярск : СибГТУ, 2009. - 156с.

7. Техническая механика [Электронный ресурс]: электронный учеб.-метод. комплекс / сост. М.А. Зырянов. – Электрон. дан. – Лесосибирск, 2017. Режим доступа: http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog

Официальные издания

8. ГОСТ 25.503-97. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие [Текст]. – Взамен ГОСТ 25.503.80; введ. 1999.01.07. – М.: Межгосударственный стандарт, 1999. – 25 с.

9. ГОСТ Р ИСО 8839-2009. Механические свойства крепежных изделий. Болты, винты, шпильки и гайки из цветных металлов [Текст]. – Введ. 01.01.2011. – М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии , 2011. – 8 с.

Справочно-библиографические издания

10. Полянин, А. Д. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 261 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513214

11. Полянин, А. Д. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 333 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/514016

12. Полянин, А. Д. Интегральные уравнения в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: справочник для вузов / А. Д. Полянин, А. В. Манжиров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 369 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513221

13. ***Специализированные периодические издания***

14. Машиностроение. ИВУЗ [Текст]: научно-технический журн. – 1958 - . – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 – 2014. - Выходит ежемесячно. – ISSN 0536-1044.

15. Известия высших учебных заведений. Машиностроение [Текст]: научно-технический журнал. – 1958 – . – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011-2014. – Выходит ежемесячно. – ISSN 0536-1044.

16. В мире науки [Текст]: журнал / учредитель Некоммерческое партнерство «Международное партнерство распространения научных знаний». – 1983 - . – М.: Некоммерческое партнерство «Международное партнерство распространения научных знаний», 2004-2006, 2009-2015. - Выходит ежемесячно. – ISSN 0208-0621.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Основы технической механики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ostemex.ru

2. Сопромат-онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sopromat.org

3. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads / 2012/02 /literatura .php

4. Научно-техническая библиотека филиала СибГУ в г. Лесосибирске: [сайт]. – Лесосибирск, 2004 – http://lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog. – Текст : электронный.

5. КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.

6. Лань : электронно-библиотечная система издательства : [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

7. ЮРАЙТ : образовательная платформа : [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8. IPR SMART : [взамен IPRbooks] : цифровой образовательный ресурс: [сайт] . – Москва, 2021 – . – URL: https://www.iprbookshop.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

9. Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева : [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения]: [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
Практические занятия	Практическая работа – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические работы выполняются студентами в специализированной аудитории. Номер варианта практической работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую практическую работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы. Практические задания оценивается по критериям, представленным в пункте 4.1 фонда оценочных средств.
Лабораторная работа	Лабораторная работа – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Лабораторные работы выполняются студентами в компьютерных и специализированной аудиториях. Номер варианта лабораторной работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую лабораторную работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы. Лабораторные работы оценивается по критериям, представленным в пункте 4.1 фонда оценочных средств.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами.
Самостоятельная работа (расчетно-графическая работа)	Выполнение расчетно-графической работы является обязательным условием для допуска студента к зачету. Задания на расчетно-графическую работу представленны в методических указания по выполнению контрольных и расчетно-графических работ [5]. Данные МУ входят в состав электронных образовательных ресурсов [7]. Расчетно-графическая работа представляет собой изложение в письменном виде результатов теоретического анализа и практической работы студента по определенной теме. Содержание расчетно-

	графической работы зависит от выбранного варианта. Работа представляется преподавателю на проверку не позднее, чем за 7 дней до планируемой защиты. Защита расчетно-графической работы проходит в форме собеседования во время консультаций (до начала зачета или экзамена), во время зачёта или в сроки, установленные графиком экзаменационной сессии. Расчетно-графическая работа оценивается по критериям, представленным в пункте 4.2 фонда оценочных средств.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов лабораторных практических работ.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Microsoft Windows Professional.
- Microsoft Office.
- Браузер GOOGLE CHROME.
- Mathcad Education 15.0.
- Dr. Web Desktop.
- Acrobat Reader.

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

Специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена учебной мебелью для обучающихся, доской, рабочим местом преподавателя. Комплектом мультимедийного оборудования. Техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

2. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерами с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СибГУ им. М.Ф. Решетнева.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(приложение к рабочей программе дисциплины)
для проведения промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
(наименование дисциплины/модуля)

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профили) образовательной программы
Технологические машины и оборудование лесного комплекса

Уровень высшего образования
Бакалавриат

(программа прикладного бакалавриата)

Форма обучения
очная, заочная

Красноярск 2021

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине Техническая механика
(наименование дисциплины/модуля)

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Техническая механика
(наименование дисциплины/модуля)
и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме **экзамена**.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:
- ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа (текущий контроль);
- задания для выполнения расчетно-графической работы (текущий контроль);
- вопросы к экзамену (промежуточная аттестация).

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	*Знать:* - методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - принцип действия, технические характеристики, назначение и возможности оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств; - конструктивные особенности и назначение оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств, правила их эксплуатации; - критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревообрабатывающих производств. *Уметь:* - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы анализа научно-технической информации; - выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решения по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревоперерабатывающих производств. *Владеть навыками:* - сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств автоматизации и механизации деревоперерабатывающих производств.
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	*Знать:* - методы разработки технической документации. *Уметь:* - оформлять результаты научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ; -оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. *Владеет:* - навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.

ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	*Знать:* - основы теоретической механики ее методы, законы и принципы, необходимые для решения прикладных задач в области управления объектами техники; - основы теоретической механики, необходимые для представления современной научной картины мира. *Уметь:* - применять методы математического моделирования статических состояний, кинематических и динамических процессов для решения задач в области управления объектами техники; - представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов теоретической механики. *Владеть:* - навыками решения статических и кинематических задач, задач динамики и аналитической механики, включая задачи исследования колебаний механических систем; - основными положениями, законами и методами теоретической механики, необходимыми для представления современной научной картины мира.
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	*Знать:* - способы самоорганизации, самообразования, понимать значение выбора информации с помощью различных источников исходя из целей профессионального самосовершенствования. *Уметь:* - организовать себя, целенаправленно планировать деятельность, использовать собственный потенциал для достижения учебно-профессиональных задач; - самостоятельно организовывать процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения учебно-профессиональных задач. *Владеть:* - способами адекватной самооценки, самоконтроля и саморегуляции личностных состояний; - способами обогащения знаний, стремиться к образованию без помощи других лиц.

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Модуль 1		
1	Раздел 1 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН		
1.1	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
1.2	Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
1.3	Кинематическое исследование плоских механизмов с низшими парами, плоских кулачковых механизмов.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.4	Кинематическое исследование некоторых пространственных механизмов. Теория зубчатого	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы

	зацепления.		
1.5	Силы, действующие на механизм. Приведение сил и масс.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.6	Силовой анализ механизмов. Кинематические пары. Механический КПД.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.7	Проектирование механизмов. Основные задачи проектирования. Механизмы с постоянным, переменным, со ступенчатым регулированием передаточного числа.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
	Модуль 2		
2	Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ		
2.1	Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование растяжения и сжатия.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
2.2	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практический расчет на сдвиг.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
2.3	Условие прочности при изгибе. Деформации при изгибе. Условие жесткости при изгибе.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
2.4	Сложное напряженное состояние. Проверка прочности при СНС.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
2.5	Прочность материалов при переменных напряжениях.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
	Модуль 3		
3	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН		
3.1	Общие сведения о проектировании оборудования. Этапы проектирования.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.2	Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.3	Конические передачи. Геометрия и кинематика конических передач. Особенности расчета.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
3.4	Червячные передачи. Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
3.5	Передачи гибкой связью. Особенности расчета и кинематики. Ременные передачи. Цепные передачи.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.6	Валы и оси. Классификация. Конструкция. Расчет валов на прочность и жесткость.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы

3.7	Подшипники скольжения. Общие сведения и область применения. Конструкции. Подшипники качения. Классификация, основные критерии работоспособности и расчета на долговечность.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.8	Неразъемные соединения. Клепаные соединения. Сварные, паяные и клееные соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые соединения.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.9	Детали аппаратуры, работающей под давлением. Узлы и детали перемешивающих устройств. Привод, опоры и стойки перемешивающих устройств. Муфты.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
	Промежуточная аттестация	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

б) заочная форма

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Модуль 1		
1	Раздел 1 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН		
1.1	Введение в курс «Техническая механика». Структура кинематических цепей. Высшие кинематические пары.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.2	Кинематическое исследование плоских фрикционных и зубчатых механизмов.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.3	Кинематическое исследование плоских механизмов с низшими парами, плоских кулачковых механизмов.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.4	Кинематическое исследование некоторых пространственных механизмов. Теория зубчатого зацепления.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.5	Силы, действующие на механизм. Приведение сил и масс.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.6	Силовой анализ механизмов. Кинематические пары. Механический КПД.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
1.7	Проектирование механизмов. Основные задачи проектирования. Механизмы с постоянным, переменным, со ступенчатым регулированием передаточного числа.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
	Модуль 2		
2	Раздел 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ		
2.1	Основы расчета на прочность. Понятие о напряжениях. Классификация нагрузок, действующих на элементы оборудования. Экспериментальное исследование	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы

	растяжения и сжатия.		
2.2	Кручение бруса круглого поперечного сечения. Сдвиг. Практический расчет на сдвиг.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
2.3	Условие прочности при изгибе. Деформации при изгибе. Условие жесткости при изгибе.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
2.4	Сложное напряженное состояние. Проверка прочности при СНС.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
2.5	Прочность материалов при переменных напряжениях.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
	Модуль 3		
3	Раздел 3 ДЕТАЛИ МАШИН		
3.1	Общие сведения о проектировании оборудования. Этапы проектирования.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.2	Механические передачи. Назначение. Виды. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.3	Конические передачи. Геометрия и кинематика конических передач. Особенности расчета.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
3.4	Червячные передачи. Особенности геометрии и кинематики червячных передач. Расчет на контактную и изгибающую прочности червячных передач.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа; задания для выполнения расчетно-графической работы
3.5	Передачи гибкой связью. Особенности расчета и кинематики. Ременные передачи. Цепные передачи.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.6	Валы и оси. Классификация. Конструкция. Расчет валов на прочность и жесткость.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.7	Подшипники скольжения. Общие сведения и область применения. Конструкции. Подшипники качения. Классификация, основные критерии работоспособности и расчета на долговечность.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.8	Неразъемные соединения. Клепаные соединения. Сварные, паяные и клееные соединения. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые соединения.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
3.9	Детали аппаратуры, работающей под давлением. Узлы и детали перемешивающих устройств. Привод, опоры и стойки перемешивающих устройств. Муфты.	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Текущий контроль:** задания для выполнения расчетно-графической работы
	Промежуточная аттестация	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенции ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7

Формулировки задач и заданий приведены в сборниках планов семинарских занятий для обучающихся направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Данные сборники входят в состав электронного образовательного ресурса [7].

1. Что принято понимать под кинематической схемой?
2. Для чего предназначены кинематические схемы?
3. Условные обозначения соединений деталей с валом.
4. Условные обозначения передач с гибким звеном.
5. Условные обозначения зубчатых передач.
6. Что указывается на кинематической схеме?
7. Какие различают типы подшипников скольжения по конструкции?
8. Какими достоинствами и недостатками обладают подшипники скольжения и в каких областях машиностроения их применяют?
9. Как устроены подшипники скольжения, каково назначение вкладышей и из каких материалов их изготовляют? Какими свойствами должны обладать эти материалы?
10. Какие различают виды смазки в подшипниках скольжения?
11. Почему жидкостная смазка является самой благоприятной?
12. Какие смазочные материалы применяют в подшипниках скольжения и в каких случаях применяется жидкая, пластичная, газообразная и твердая смазки?
13. Какие виды разрушения встречаются в подшипниках скольжения?
14. Как производится условный расчет подшипников скольжения на износ и нагрев?
15. Какие виды сварки получили распространение в промышленности?
16. Какие преимущества имеют сварные соединения по сравнению с заклепочными?
17. Что называется сварным швом? Типы сварных швов.
18. Как рассчитывают стыковые сварные швы, нагруженные осевой силой?
19. Как рассчитывают угловые сварные швы: лобовые, фланговые и комбинированные при нагружении осевой силой?
20. Дайте определение цилиндрической прямозубой передачи.
21. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил.
22. Сформулируйте теорему о взаимодействии работ.
23. Методика определения опасного сечения вала.
24. Определение мощности ведущих и ведомых элементов вала.
25. Методика определения величины крутящих моментов.
26. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил.
27. Дайте определение предела прочности.
28. Дайте определение критической силы.
29. Формула Эйлера для критической силы.
30. Как влияет способ закрепления концов стержня на величину критической силы?
31. Пределы применимости формулы Эйлера.
32. Дайте определение критического напряжения.

3.2 Задания для выполнения расчетно-графической работы (текущий контроль), формирование компетенции ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7

Задания на расчетно-графическую работу приведены в методических указаниях по выполнению контрольных работ для обучающихся направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Данные МУ входят в состав электронного образовательного ресурса [7].

Тема 1. Осевое растяжение и сжатие.

Тема 2. Проект механизма цилиндрического прямозубого редуктора.

Тема 3. Проект механизма цилиндрического косозубого редуктора.

Тема 4. Кручение.
Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений.
Тема 6. Проект механизма червячного редуктора.
Тема 7. Проект механизма конического редуктора.
Тема 8. Изгиб прямых брусьев.
Тема 9. Переменные напряжения.
Тема 10. Проект механизма планетарного редуктора.
Тема 11. Устойчивость равновесия деформируемых систем.
Тема 12. Проект механизма волнового редуктора.

3.3 Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация), формирование компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-7

1 Как называется напряжение, которому соответствует закон Гука?
2 Какие напряжения возникают при растяжении в поперечном сечении?
3 какая характеристика прочности считается для пластичных материалов предельным напряжением?
4 Чем характеризуется упругость материала?
5 что возникает в местах связей тел : балка-опора?
6 Какие силовые факторы принято называть внешними?
7 В каких единицах измеряется сосредоточенная сила?
8 Какие силовые факторы принято называть внешними?
9 В результате каких деформаций в сечении возникает продольная сила N?
10 Какие напряжения возникают при растяжении?
11 Какая деформация возникла в детали, если после снятия нагрузки размеры детали приняли первоначальное положение?
12 Как формулируется закон Гука при осевом растяжении-сжатии?
13 Как формулируется закон Гука при сдвиге?
14 Как обозначается внутренний силовой фактор- перерезывающая сила?
15 Что произойдет с напряжением при увеличении диаметра балки под воздействием кручения?
16 В результате каких деформаций в сечении возникает крутящий момент?
17 От чего зависит эпюра крутящего момента?
18 Условие прочности при кручении?
19 Условие прочности при сдвиге?
20 Чему равны нормальные напряжения в центре поперечного сечения цилиндра, подверженного деформации кручения?
21 Где возникают максимальные напряжения при кручении?
22 Какие напряжения возникают на гранях параллелепипеда при сдвиге?
23 Какое сечение балки рационально при действии крутящего момента?
24 Что предшествует деформации сдвига?
25 Какую размерность имеет относительная деформация при сдвиге?
26 Что является модулем упругости второго рода?
27 Какой силовой фактор учитывается при расчете на кручение?
28 Какой внутренний силовой фактор возникает при сдвиге?
29 Как направлена внешняя нагрузка при сдвиге?
30 Как деформируется ось цилиндра при кручении?
31 В каких единицах измеряется напряжение?
32 Какие напряжения возникают в наклонных сечениях при растяжении-сжатии?
33 Что называется абсолютным и относительным сдвигом?
34 Как определяется условная площадь смятия заклепки?

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

4.1. Решение ситуационных задач и заданий на занятиях семинарского типа

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично)	*ПК-1* *Знание:* - методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - принципов действия, технические характеристики, назначение и возможности оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств; - конструктивных особенностей и назначение оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств, правила их эксплуатации; - критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревообрабатывающих производств. *Умение:* - применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы анализа научно-технической информации; - выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решения по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревоперерабатывающих производств. *Владеть навыками:* - сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств автоматизации и механизации деревоперерабатывающих производств. *ПК-3* *Знание:* - методов разработки технической документации. *Умение:* - оформлять результаты научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ; - оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. *Владение:* - навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов. *ПК-5* *Знание:* - основ теоретической механики ее	Сформированные: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
«4» (хорошо)		Сформированные, но содержащие отдельные пробелы: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
«3» (удовлетворительно)		В целом сформированные, но не систематические: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

«2» (неудовлетворительно)	методы, законы и принципы, необходимые для решения прикладных задач в области управления объектами техники; - основ теоретической механики, необходимые для представления современной научной картины мира. *Умение:* - применять методы математического моделирования статических состояний, кинематических и динамических процессов для решения задач в области управления объектами техники; - представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов теоретической механики. *Владение:* - навыками решения статических и кинематических задач, задач динамики и аналитической механики, включая задачи исследования колебаний механических систем; - основными положениями, законами и методами теоретической механики, необходимыми для представления современной научной картины мира. *ОК-7* *Знание:* -способов самоорганизации, самообразования, понимать значение выбора информации с помощью различных источников исходя из целей профессионального самосовершенствования. *Умение:* - организовать себя, целенаправленно планировать деятельность, использовать собственный потенциал для достижения учебно-профессиональных задач; - самостоятельно организовывать процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения учебно-профессиональных задач. *Владение:* - способами адекватной самооценки, самоконтроля и саморегуляции личностных состояний; - способами обогащения знаний, стремиться к образованию без помощи других лиц.	Фрагментарные: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

4.2. Выполнение расчетно-графической работы

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Правильность выполнения всех заданий расчетно-графической работы; оформление, структура и стиль расчетно-графической работы; самостоятельность выполнения расчетно-графичекой	Выполнены все задания расчетно-графической работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль расчетно-графической работы образцовые; расчетно-графической работа выполнена самостоятельно,

	работы, сдача расчетно-графичекой работы в установленные сроки.	присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Выполнены все задания расчетно-графической работы с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Задания расчетно-графической работы имеют значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть работы или вся работа выполнена из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер; задания в расчетно-графической работе решены не полностью или решены неправильно; содержание работы не соответствует поставленной теме; при написании работы не были использованы литературные источники; оформление работы не соответствует требованиям.

4.3. Устный ответ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично)	*ПК-1* *Знание:* - методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; - принципов действия, технические характеристики, назначение и возможности оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств; - конструктивных особенностей и назначение оборудования и инструмента деревоперерабатывающих производств, правила их эксплуатации; - критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревообрабатывающих производств. *Умение:*	Сформированные: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
«4» (хорошо)	- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - применять методы анализа научно-технической информации; - выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решения по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов деревоперерабатывающих производств. *Владеть навыками:* - сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств автоматизации и механизации деревоперерабатывающих производств.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в

	ПК-3 *Знание:* - методов разработки технической документации. *Умение:*	соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
«3» (удовлетворительно)	- оформлять результаты научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ; - оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. *Владение:* - навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов. *ПК-5* *Знание:* - основ теоретической механики ее методы, законы и принципы, необходимые для решения прикладных задач в области управления объектами техники; - основ теоретической механики, необходимые для представления современной научной картины мира.	В целом сформированные, но не систематические: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
«2» (неудовлетворительно)	*Умение:* - применять методы математического моделирования статических состояний, кинематических и динамических процессов для решения задач в области управления объектами техники; - представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов теоретической механики. *Владение:* - навыками решения статических и кинематических задач, задач динамики и аналитической механики, включая задачи исследования колебаний механических систем; - основными положениями, законами и методами теоретической механики, необходимыми для представления современной научной картины мира. *ОК-7* *Знание:* - способов самоорганизации, самообразования, понимать значение выбора информации с помощью различных источников исходя из целей профессионального самосовершенствования. *Умение:* - организовать себя, целенаправленно планировать деятельность, использовать собственный потенциал для достижения учебно-профессиональных задач; - самостоятельно организовывать процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для	Фрагментарные: - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования (ПК-3); - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5); - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

	выполнения учебно-профессиональных задач. *Владение:* - способами адекватной самооценки, самоконтроля и саморегуляции личностных состояний; - способами обогащения знаний, стремиться к образованию без помощи других лиц.	

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль (проверка) проводится регулярно на всех видах групповых занятий и имеет цель получать оперативную информацию о текущей успеваемости. Используемые оценочные средства: решение ситуационных задач и заданий по теме занятий; подготовка расчетно-графических работ по теме и их защита.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения считается среднеарифметическая оценка, с учетом оценок за контрольные недели, посещаемости и активности на занятиях.

Итоговые результаты объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в п.3 настоящего фонда оценочных средств.

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций.

Уровень сформированности компетенций	**Оценка**	**Критерий**
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Средний	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий