

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Техническая механика и детали машин»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.13. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Для направления подготовки

21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**Профиль1: Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений**

**Профиль2: Проектирование, сооружение и эксплуатация
нефтегазопроводов и газонефтехранилищ**

форма обучения – заочная
курс-4
семестр –7
зачетных единиц –4
часов в неделю –
всего часов – 144
в том числе:
лекции – 6
коллоквиумы –0
практические занятия –10
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 128
зачет – нет
экзамен – 7 сем
РГР –нет
курсовая работа –нет
курсовой проект –нет
контрольная работа -7 сем

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

Подготовка студентов направления 21.03.01 – Нефтегазовое дело к изучению специальных дисциплин и дисциплин специализации в базовой и вариативной частях профессионального цикла и выполнению курсового и дипломного проектирования на основе получения ими знаний научных основ создания элементов технологических машин нефтегазовой промышленности, а также вспомогательного оборудования, отвечающих современным требованиям эффективности, ресурсосбережения и безопасности; правил их конструирования, обеспечивающих технологичность конструкции, рациональное использование сырья и других материалов, методик основных кинематических, динамических и прочностных расчетов типовых механизмов и их деталей.

Задачи изучения дисциплины:

- Приобретение знаний структуры типовых механизмов, правил их анализа и синтеза;
- Приобретение знаний по основам динамики машин и приводов, включая основы теории трения в механизмах;
- Приобретение знаний закономерностей простого и сложного напряженно-деформированного состояния стержневых конструкций, а также прочностных расчетов;
- Получение навыков разработки основной конструкторской документации;
- Ознакомление с правилами выполнения рабочих чертежей типовых деталей приборостроения, в том числе с применением САПР;
- Получение знаний по инженерным расчетам основных элементов технологических машин, включая передачи, корпуса и соединения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Преподавание ведется в объеме, необходимом для дальнейшей производственной деятельности бакалавра техники и технологии в области разработки принципиальных кинематических и пневмо-гидравлических схем, узлов машин нефтегазовой промышленности, достаточном для выбора оптимального варианта с точки зрения обеспечения работоспособности и экономической целесообразности, в том числе в условиях автоматизированного производства.

Практические навыки и умения приобретаются на основе решения технических задач на примерах анализа типовых механизмов и выбора их оптимальных схем, прочностного расчета элементов конструкций, проектного и проверочного расчетов элементов передач и соединений, графической интерпретации результатов расчетов.

Для усвоения дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» студентам необходимо получить знания по следующим курсам:

- *Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика* (требования стандартов ЕСКД к выполнению сборочных и рабочих чертежей узлов машин и механизмов, отдельных деталей, в том числе – пространственные изображения в 3-D формате);

- *Математика* дифференциальное и интегральное исчисление, решение дифференциальных уравнений, векторная алгебра, тригонометрические функции);

- *Физика* (раздел механики).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

По итогам изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями.

ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Студент должен знать:

- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел;

- структуру и особенности анализа и синтеза типовых рычажных и передаточных механизмов;

- основные элементы эвольвентного зацепления.

Студент должен уметь:

- выполнять анализ законов движения звеньев механизма методами графического дифференцирования;

- определять скорости и ускорения точек звена, совершающего сложное движение, на основе построения планов, определять масштабы;

- определять реакции сил, вычислять их моменты относительно точки и оси, выполнять уравнивание тела, находящегося под действием системы сил.

Студент должен владеть:

- графо-аналитическими методами анализа законов движения точки и материального тела;

- методами кинематических расчетов типовых механизмов.

ПК-28 - способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования;

Студент должен знать:

- порядок расчета типовых приводов и деталей оборудования нефтегазовой промышленности;

- критерии работоспособности машин и влияющие на них факторы, требования к деталям;

- технические методы достижения качества изделий, включая надежность и точность.

Студент должен уметь:

- выполнять кинематический анализ типовых механизмов; выполнять расчеты на прочность, выносливость, жесткость материальных объектов простой формы на основе их моделирования;

- самостоятельно анализировать научно-техническую информацию, выбирать аналог разработки и вырабатывать технические требования на создание новых перспективных образцов.

Студент должен владеть:

- навыками выполнения проектов типовых приводов технологических машин, состоящих из электродвигателя, открытой и закрытой (зубчатой или червячной) передач;
- методиками анализа и оценки альтернативных вариантов технической системы и ее отдельных узлов.

ПК-30 - способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы.

Студент должен знать:

- правила выполнения конструкторской и технологической документации;
- документацию, выполняемую на всех стадиях проектных работ.

Студент должен уметь:

- выполнять на основе функциональных и кинематических схем разработку сборочных чертежей основных узлов машин, рассчитывать основные их элементы, выполнять чертежи общего вида изделий и рабочие чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД (в ручной и машинной форме).

Студент должен владеть:

- методиками сбора и анализа исходных данных для проектирования механических узлов эффективных технологических установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- составлять карты уровня на вновь разрабатываемую продукцию.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5 семестр									
		1	Условия равновесия плоской системы сил.	18	2			2	14
1		2	Принципы инженерных расчетов.	30	2			4	24
		3	Соединения.	34	-			4	30
2		4	Механические передачи	32	2				30
		5	Валы и оси.	30					30
Всего				144	6		-	10	128

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Условия равновесия плоской систем сил. Теоретическая механика. Основные понятия. Аксиомы статики. Условия равновесия. Различные случаи преобразования системы сил.	1,2,7,11,12,18-24
2	2	2	Принципы инженерных расчетов Требования к конструкциям узлов технического оборудования. Принципы инженерных расчетов. Основные гипотезы, определения, допущения в механике материалов и конструкций. Схематизация реальных объектов, модели нагружения. Материал и его физические свойства. Классификация внешних нагрузок. Анализ внутренних силовых факторов. Прочность при различных видах нагрузок.	3-5, 7, 15,18-24
4	2	3	Механический привод. Назначение. Компоновка. Исследование работы элементов привода.	3-10
Всего	6	3		

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	
1	2	3	4	5
1	2	1	Условия равновесия плоской систем сил. Статика. Расчетные схемы. Виды нагрузок. Связи их реакции. Примеры решения задач.	1,2,7,11,12,18-24
2	4	2	Принципы инженерных расчетов. Расчеты на прочность при статических нагрузках. Условия прочности при простых видах нагружения. Задачи. Построение эпюр. Расчеты на прочность	3-5, 7, 15,18-24
3	4	3	Соединения. Соединения деталей машин. Подбор материалов и определение допускаемых напряжений. Расчеты на прочность при различных нагрузках	6-10, 13-24
Всего	10	3		

8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ тем ы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4
1	14	Статика. Силы, моменты, пара сил. Определение реакций связей.	1,2,7,11,12,18-24
2	24	Расчеты на прочность. Основные виды нагружения. Определение внутренних силовых факторов. Подбор сечений. Построение эпюр.	3-5, 7, 15,18-24
3	30	Соединения деталей машин. Конструкции, область применения. Назначение. Изучение конструкций отдельных элементов соединений. Материалы,. Способы получения соединений и использование м интернет-ресурсов. Характеристики и особенности клеевых соединений. Способы стопорения резьбовых соединений. Способы повышения несущей способности срезных соединений.	6-10, 13-24
4	30	Общие сведения о муфтах. Конструкции. Назначение. Принцип работы. Способы установки и крепления. Механические передачи. Виды повреждений и критерии работоспособности передач. Червячные передачи. Материалы и способы термообработки. Допускаемые напряжения. Тепловой расчет и охлаждение передач. Передачи винт-гайка качения. Вариаторы. Особенности эксплуатации и конструирования цепных передач.	6-10, 13-24
5	30	Валы и оси. Конструкции. Условие равнопрочности валов при проектировании. Гибкие валы. Способы крепления деталей на валах. Опоры валов. Общие сведения. Работа с ГОСТ. Несущая способность подшипников. Точность изготовления, материалы и быстроходность подшипников	6-10, 13-24
	128		

Материалы по СРС расположены на сайте СГТУ

https://portal3.sstu.ru/Facult/SADI/GIG/21.03.01_z/B.1.1.13/default.aspx

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

Контрольная работа

Контрольная работа является одним из видов самостоятельной учебной работы студентов-заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, и уровня приобретенных знаний, умений и навыков.

Выполнение контрольной работы формирует учебно-исследовательские навыки, закрепляет умение самостоятельно работать с первоисточниками, помогает усвоению важных разделов основного курса и программ дополнительного образования.

Контрольная работа представляет собой систематическое, достаточно полное изложение соответствующей темы учебной дисциплины в виде решения задач.

Цели проведения контрольной работы:

- проверка и оценка знаний студентов;
- получение информации о характере их познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности, об эффективности форм и методов учебной деятельности.

Количество контрольных работ по данному курсу- 1- определяется учебным планом специальности для студентов заочной формы обучения.

Выполнение и рецензирование контрольных работ может выполняться с использованием всех доступных современных информационных технологий.

Задания на выполнение контрольных работ размещены на сайте СГТУ ИОС для данной специальности.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе изучения дисциплины студент должен научиться владеть следующими компетенциями:

ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-28 способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования

ПК-30 способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы

Критерии оценивания результатов обучения

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими **методическими материалами** и заключается в проведении устного экзаменационного опроса на экзамене (зачете) в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетов по лабораторным работам для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов; защиты курсовой работы (проекта), выполняемая студентом самостоятельно, с учетом определенных требований, под руководством преподавателя, в заданные сроки; в виде коллоквиумов, как способе межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета

Показателем оценивания степени усвоения знаний компетенции является оценка, полученная на экзамене (зачете) при ответе на экзаменационные вопросы. Оценка выставляется по четырехбальной шкале соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на экзаменационные вопросы. На зачете- знания, соответствующие оценкам 5. 4 .3. определяются как зачет по данной дисциплине . При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине

Таблица компетенций

Компетенция ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
	<i>Б.1.1.13. Теоретическая и прикладная механика</i>	знать: основные понятия и методы расчетов на прочность, жесткость упругих тел для простых видов нагружения с различным характером нагрузок, методы математического анализа и моделирования, задачи теоретического и экспериментального исследования	Лекции. Практические занятия	Тесты. Зачет
		Уметь: свободно оперировать определениями, понятиями, принципами расчета деформируемых элементов на прочность, жесткость и устойчивость, уметь применять методы математического анализа и моделирования, ставить задачи по теоретическому и экспериментальному исследованию	Практические занятия	экзамен

	<p>назначения, основы теоретических и экспериментальных исследований с использованием методов математического анализа и моделирования</p> <p>уметь: проводить самостоятельно расчеты элементов на прочность, жесткость и устойчивость с применением информационных ресурсов, проводить теоретические и экспериментальные исследования, использовать методы математического анализа и моделирования</p> <p>владеть: свободно методами расчетов и моделирования деталей машин, механизмов, приемами проектирования элементов конструкций и их деталей на заданный ресурс, свободно владеть методами теоретического и экспериментального исследований</p>
--	--

Компетентность ПК-28 способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
	Б.1.1.13. Теоретическая и прикладная механика	<p>знать современные поисковые системы; патентный поиск аналогов; требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; технические расчеты проектируемых систем; конструкции, их назначение, конструктивные решения при проектировании; методику разработки чертежей</p>	Лекции. Практические занятия	Тесты. Зачет
		<p>Уметь: использовать современные поисковые системы; вести патентный поиск аналогов; применить требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; проводить технические расчеты проектируемых систем; конструкции, предложить конструктивные решения при проектировании; разрабатывать чертежи деталей</p>	Практические занятия	экзамен
		<p>Владеть: современными поисковыми системами; знаниями по патентному поиску аналогов; требованиями, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; техническими расчетами проектируемых систем; конструкции,</p>	Практические занятия	Экзамен

		знаниями по конструктивным решениям при проектировании; методами разработки чертежей деталей		
--	--	--	--	--

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-28

Индекс ПК-28	Формулировка:
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знать: плохо современные поисковые системы; патентный поиск аналогов; требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; недостаточно технические расчеты проектируемых систем; конструкции, их назначение, конструктивные решения при проектировании; недостаточно методику разработки чертежей</p> <p>уметь: не полностью использовать современные поисковые системы для подборки материалов при проектировании технических систем; неполно вести патентный поиск аналогов; применить требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; проводить частично технические расчеты проектируемых систем; конструкции, предложить конструктивные решения при проектировании; разрабатывать чертежи деталей</p> <p>владеть: отдельными знаниями по современным поисковым системам; частично знаниями по патентному поиску аналогов; требованиями, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; техническими расчетами проектируемых систем; конструкции, знаниями по конструктивным решениям при проектировании неполно ; методами разработки чертежей деталей не самостоятельно</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знать: хорошо современные поисковые системы; патентный поиск аналогов; требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; технические расчеты проектируемых систем; конструкции, их назначение, конструктивные решения при проектировании; методику разработки чертежей</p> <p>уметь: хорошо использовать современные поисковые системы для подборки материалов при проектировании технических систем; вести патентный поиск аналогов; применить требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; проводить технические расчеты проектируемых систем; конструкции, предложить конструктивные решения при проектировании под руководством преподавателя; разрабатывать чертежи деталей</p> <p>владеть знаниями по современным поисковым системам; знаниями по патентному поиску аналогов; требованиями, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; техническими расчетами проектируемых систем; конструкции, знаниями по конструктивным решениям при проектировании; методами разработки чертежей деталей</p>
Высокий (отлично)	<p>Знать: свободно современные поисковые системы; самостоятельно вести патентный поиск аналогов; свободно владеть требованиями, предъявляемыми к эскизному, техническому и рабочему проектам; самостоятельно выполнять технические расчеты проектируемых систем; конструкции, самостоятельно предлагать конструктивные решения при проектировании; методику разработки чертежей</p> <p>уметь: самостоятельно использовать современные поисковые системы для подборки материалов при проектировании технических систем; вести патентный поиск аналогов; применять требования, предъявляемые к эскизному, техническому и рабочему проектам; проводить технические расчеты проектируемых систем; конструкции, предложить конструктивные решения при проектировании самостоятельно ; разрабатывать чертежи деталей</p> <p>владеть свободно знаниями по современным поисковым системам;</p>

	знаниями по патентному поиску аналогов; по требованиям, предъявляемых к эскизному, техническому и рабочему проектам; самостоятельно техническими расчетами проектируемых систем; конструкции, знаниями по конструктивным решениям при проектировании; методами разработки чертежей деталей
--	--

Компетенция ПК-30 способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
	<i>Б.1.1.13. Теоретическая и прикладная механика</i>	Знать требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; набор документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.	Лекции. Практические занятия	Тесты. Зачет
		Уметь: составлять требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; Разработать набор документов по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.	Практические занятия	экзамен
		Владеть: требованиями, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; знаниями по разработке технической и конструкторской документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.	Практические занятия	Экзамен

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-30

Индекс ПК-30	Формулировка: способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки

<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знать плохо требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; частично набор документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p> <p>уметь: не полностью применять требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; не самостоятельно разработать набор документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p> <p>владеть: знаниями по отдельным требованиям, предъявляемым к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; неполными знаниями по разработке технической и конструкторской документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знать: хорошо требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; частично набор документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p> <p>уметь: применять требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам частично набор документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p> <p>владеть: отдельными требованиями, предъявляемыми к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; неполными знаниями по разработке технической и конструкторской документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знать: отлично требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; комплект документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p> <p>уметь: свободно применять требования, предъявляемые к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; самостоятельно разработать набор документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p> <p>владеть требованиями, предъявляемыми к техническим системам, конструкциям, деталям, к проектам; глубокими знаниями по разработке технической и конструкторской документации по проекту, включая описание и назначение технических систем, чертежи, схемы, ведомости, конструкторскую документацию, паспорт проекта и т.д.</p>

Вопросы для экзамена

1. Основные критерии работоспособности деталей машин и их значение.
2. В чем сущность расчетов деталей машин на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость, теплостойкость?
3. Какие различают методы выбора допускаемых напряжений и коэффициентов запасов прочности в машиностроении и в чем их сущность?
4. В зависимости от каких факторов определяются допускаемые напряжения и коэффициенты запасов прочности в машиностроении?
5. Какие машиностроительные материалы являются основными?
6. Какие виды сплавов цветных металлов применяются в машиностроении и для каких деталей машин они предназначаются?
7. Какие различают виды термической и химико-термической обработки металлов и их сплавов?

8. Какими способами достигается механическое упрочнение металлических деталей машин?
9. Какие различают виды зубчатых передач и где они применяются?
10. Каковы основные достоинства зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
11. Какие различают виды зубьев и где они применяются?
12. Что такое модуль зацепления и расчетный модуль зубьев? Какие модули различают для косых, шевронных и криволинейных зубьев?
13. Какое минимальное число зубьев допускается для колес различных видов зубчатых передач?
14. Какое максимальное передаточное число допускается для одной пары различных видов зубчатых передач?
15. Какие потери имеются в зубчатой передаче и чему равен её к.п.д.?
16. Из какого материала изготавливают зубчатые колеса и их зубья?
17. Какие различают зубчатые колеса по конструкции?
18. Как производится расчет зубьев на изгиб? На контактную прочность?
19. Что такое зубчатый редуктор?
20. Как устроены и как работают червячные передачи?
21. Чем вызвано широкое распространение червячных передач с архимедовым червяком, и какие еще профили червяков применяют?
22. Назовите достоинства и недостатки червячных передач по сравнению с зубчатыми.
23. Какая существует зависимость между передаточным числом, числом заходов червяка и числом зубьев червячного колеса?
24. Из каких материалов изготавливают червяки и червячные колеса?
25. Как определяется к.п.д. червячной передачи и при каких условиях получается ее самоторможение?
26. Назовите основные факторы, влияющие на к.п.д. Укажите случаи, при которых к.п.д. достигает максимального значения.
27. Какие силы действуют в червячной передаче и как их определяют?
28. Как производят проверку тела червяка на прочность? на жесткость?
29. Назовите существующие способы охлаждения червячных передач.
30. Как осуществляют смазку червячных передач?
31. Перечислите наиболее употребительные конструкции червячных редукторов с различными схемами исполнения.
32. Какая разница между осью и валом?
33. Какие различают виды валов?
34. Как рассчитывают оси и валы на прочность?
35. В каких случаях можно рассчитывать валы только по кручению?
36. Как рассчитывают оси и валы на жесткость, на выносливость?
37. Какие различают основные виды шарико- и роликоподшипников по конструкции и где они применяются?
38. Каковы достоинства и недостатки шарикоподшипников по сравнению с роликоподшипниками?
39. Какие существуют способы посадки и закрепления подшипников качения - на валах и в их корпусах?
40. Какие деформации называются упругими, остаточными?
41. Какое напряжение называется нормальным, касательным?
42. Что называется коэффициентом запаса прочности?
43. Как строится диаграмма растяжения?
44. Какой модуль упругости больше E или G ?
45. Как находится условная площадь смятия заклепки?
46. Возникают ли при кручении нормальные напряжения?

47. Какая зависимость находится между величинами M и Q ?
48. Как изменяются нормальные напряжения по высоте балки?
49. В каких точках круглого поперечного сечения возникают наибольшие напряжения при изгибе с кручением?
50. Что учитывает коэффициент прочности заклепочного соединения?
51. Что называется сварным швом? Какие существуют виды сварки?
52. Как рассчитывают сварной шов, подверженный действию изгибающего момента?
53. Назовите области применения различных типов шпонок? Как определяется размер шпонок?
54. Какие различают типы резьб?
55. Как рассчитываются болты при действии статической нагрузки в различных случаях нагружения?
56. Как определяются допускаемые напряжения для болтов, винтов и шпилек при расчете их на прочность?
57. Какие различают заклепки по назначению и по форме их головок? Из какого материала их изготавливают?
58. Какие заклепочные швы различают по назначению и по конструкции?
59. По какому диаметру производят расчет заклепок на прочность? Какой диаметр указывают в спецификации на заказ заклепок?
60. Что учитывается коэффициентом прочности заклепочного шва?
61. Какая существует зависимость между диаметром заклепки и толщиной листа?
62. Как рассчитывают прочные и прочноплотные заклепочные швы?
63. Какие виды сварки получили распространение в промышленности?
64. Укажите типы сварных швов.
65. Как рассчитывают стыковые сварные швы?
66. Как рассчитывают угловые сварные швы: лобовые, фланговые и комбинированные?
67. Как рассчитывают сварные швы, испытывающие действие крутящего момента?
68. Как рассчитывают сварные швы при переменных нагрузках?
69. Какие преимущества имеют сварные конструкции по сравнению с клепанными
70. Какие различают типы резьбы по назначению и по геометрической форме и какие из них являются стандартными?
71. Какие существуют виды резьбы по числу заходов ее и по направлению наклона витков и где они применяются?
72. Почему для болтов применяется треугольная резьба?
73. Какие различают виды метрической резьбы?
74. Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение?
75. Из какого материала выполняют болты, винты, шпильки, гайки, шайбы и гаечные замки?
76. Какие устройства применяют для разгрузки болта от действующей поперечной силы?
77. Когда применяют шпильки и винты вместо болтов?
78. Как рассчитывают болты, винты и шпильки при действии на них статических нагрузок в различных случаях?
79. Как рассчитываются болт, винт и шпилька при действии на них переменных нагрузок?
80. Как рассчитывают болты клеммовых соединений?

Тестовые задания по дисциплине (пример)

1. Тело, у которого упругие свойства по различным направлениям неодинаковы, называется _____.

- 1) изотропным 2) упругим 3) хрупким
4) анизотропным 5) неоднородным

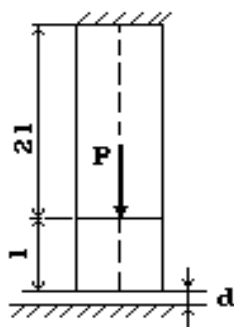
2. Какой виток резьбы гайки в болтовом соединении несет наибольшую нагрузку (считая витки от плоскости прилегания гайки)?

- 1) последний 2) нагрузка распределяется равномерно
3) первые два 4) первые три 5) первый

3. Что является характеристикой жесткости материала ?

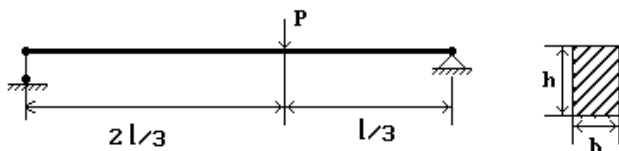
- 1) σ_T 2) ε 3) μ
4) E 5) σ_B

4. Медный стержень закреплен верхним концом. Между нижним концом и жесткой опорной плоскостью имеется зазор $d=1$ мм. Стержень нагружается силой, как показано на рисунке. Если $l = 0,5$ м, модуль Юнга $E = 1 \cdot 10^5$ МПа, то значение напряжения в поперечных сечениях верхней части стержня в момент касания нижним концом стержня опорной плоскости будет равно



- 1) 100 МПа
2) 50 МПа
3) 150 МПа
4) 1000 МПа
5) 200 МПа

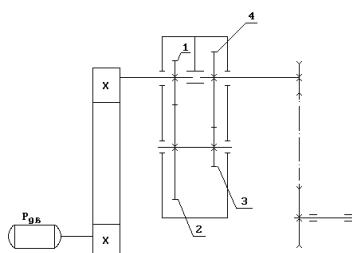
5. Балка на двух шарнирных опорах нагружена как показано на рисунке, размеры l, h, b известны. Предел текучести равен σ_T . Считать, что верна диаграмма деформирования Прандтля. Тогда выражение для силы P , при которой в результате пластических деформаций опасное сечение балки теряет способность к сопротивлению, должно иметь вид:



- 1) $P = 3bh^2\sigma_T / l$ 2) $P = bh^2\sigma_T / (6l)$
3) $P = bh^2\sigma_T / l$ 4) $P = 9bh^2\sigma_T / (8l)$
5) $P = 2bh^2\sigma_T / l$

6. Определите крутящий момент (Нм) на валу колеса 4 (см. рис.), зубчатого редуктора, если мощность двигателя $P_{дв}=10$ кВт, частота вращения $n_{дв}=1000$ об/мин, передаточные числа: ременной передачи 2,2, редуктора 25; цепной передачи 2;

коэффициенты полезного действия ременной передачи 0,96, редуктора 0,9, цепной передачи 0,94. Используйте зависимость $T=9550 P/n$ (Нм).



- 1) 4824 нм 2) 4282 нм 3) 3854 нм
 4) 4538 нм 5) 4220 нм

7. Какой коэффициент учитывает особенности геометрии зубьев косозубых и червячных передач при прочностных расчетах зубчатых передач ?

- 1) коэффициент формы зуба
 2) коэффициент динамичности
 3) коэффициент концентрации напряжений
 4) масштабный коэффициент
 5) коэффициент ширины зацепления

8. Определите КПД червячной передачи с однозаходным червяком и коэффициентом диаметра червяка $q=16$, если угол трения $\varphi = 4^\circ$

- 1) 0,8 2) 0,6 3) 0,4 4) 0,5 5) 0,7

9. Назовите известные вам типы компенсирующих муфт.

- 1) зубчатые, цепные, торовые, МУВП
 2) кулачково-дисковые, фланцевые, цепные
 3) зубчатые, фланцевые, втулочные, цепные
 4) МУВП, втулочные, торовые
 5) упругие, торовые, дисковые, фланцевые

14. Образовательные технологии

Для организации системного, индивидуального и систематического процесса обучения в высшей школе и реализации компетентного подхода необходима оптимизация учебного процесса. В нем должны сочетаться традиционные методы и новые формы обучения с использованием мультимедиа - технологий и элементов асинхронного обучения.

Эти технологии внедряются на всех этапах:

изучение теоретического курса на лекциях – сочетание лектора, пособия и мультимедиа – экрана, и возможности использования учебных и методических разработок лектора, как на материальных, так и на электронных носителях;

проведение практических занятий и самостоятельная работа студента - решение индивидуальных заданий, в том числе, так называемых «сквозных» задач с использованием алгоритмов решения задач с комментариями и примерами их компьютерной визуализации;

выполнение расчетно-графических работ - применение автоматизированных комплексов и решение исследовательских задач;

проведение консультаций – персонифицированный характер различных форм консультаций ;

полная открытость информации для всех участников учебного процесса.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и реализации компетентного подхода предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций с применением программных продуктов, разбор и обсуждение конкретных задач с просмотром роликов, сайтов ведущих фирм (интернет- ресурсы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Практические занятия могут проводиться в компьютерном классе с применением программного продукта - для выполнения чертежей с обсуждением оптимальных решений в аудитории. Для оформления самостоятельных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы персональные компьютеры с пакетом программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point), браузером Internet Explorer или их аналогами. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Обязательные издания

1. Иосилевич Г.Б. Прикладная механика [Электронный ресурс] / Иосилевич Г.Б. - Москва : Машиностроение, 2012. - . - ISBN 978-5-217-03518-2 :

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217035182.html>

2. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов (4-е издание) [Текст] : Учебник / Межецкий Г. Д. - Москва : Дашков и К, 2013. - 431 с. - ISBN 978-5-394-02335-4 : Б. ц.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24812> - ЭБС IPRbooks.

3. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования [Текст] : Учебник / Чернилевский Д. В. - Москва : Машиностроение, 2012. - 672 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html>

2. Дополнительные издания

4. Тимингс, Р. Л. Справочник инженера-механика / Р. Л. Тимингс ; пер., с англ. под ред. И. Ю. Шкадиной. - М. : Техносфера, 2008. - 632 с. ; 24 см. - (Мир физики и техники).

Экземпляры всего: 13

5. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 11-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2007. - 408 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 402-403 (40 назв.). - рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов. –

Экземпляры всего: 37

6. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. - 18-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008, 2007, 2006 - 416 с. : ил. ; 22 см. - рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов. – Экземпляры всего: 89

7. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учеб. пособие / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 48-е изд., стер. 49-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 448 с. : ил. ; 21 см. –

Экземпляры всего: 149

8. Соппротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий [и др.]. - М. : ИТК "Дашков и К", 2008. - 416 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 409 (12 назв.). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по машиностроит. спец. –

Экземпляры всего: 21

9. Соппротивление материалов : учеб. пособие / П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова . - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 560 с. : рис.

Экземпляры всего: 30

10. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учеб. / Д. В. Чернилевский. - М. : Машиностроение, 2006. - 656 с. : ил. ; 21 см.

Экземпляры всего: 40

11. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / В. И. Анурьев, под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2006 - .

Т. 3. - 9-е изд., перераб. и доп. - 2006. - 928 с. : ил. ; 24 см. –

Экземпляры всего: 42

12. Леликов О.П. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с.: ил.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033904.html>

13. Бабанов, В. В. Теоретическая механика для архитекторов : в 2 т. : учеб. / В. В. Бабанов. - М. : ИЦ "Академия", 2008 - . - (Высшее профессиональное образование).

Т. 1. - 2008. - 256 с. ; 22 см. - Библиогр.: с. 245 (17 назв.). - Гриф: допущено Научно-метод. советом по механике М-ва образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Архитектура". –

Экземпляры всего: 33

14. Бабанов, В. В. Теоретическая механика для архитекторов : в 2 т. : учеб. / В. В. Бабанов. - М. : ИЦ "Академия", 2008 - .

Т. 2. - 2008. - 272 с. ; 22 см. - Библиогр.: с. 267 (21 назв.). - Гриф: допущено Научно-метод. советом по механике М-ва образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Архитектура". –

Экземпляры всего: 34

3. Периодические издания

15. Проблемы машиностроения и надежности машин

Режим доступа : <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7959>

16. Справочник. Инженерный журнал : науч.-техн. и произв. - М. : Машиностроение, (2004 – 2016), - с приложением. - № 1-12. - ISSN 0203-347X

4. Интернет-ресурсы

17. teoretmeh.ru – Теоретическая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения (Посл. доступ 16.08.2017)

18. <http://www.isopromat.ru/teormeh> – Теоретическая механика. Краткий курс лекций. Примеры решения задач (Посл. доступ 16.08.2017)

19. Использование Интернет-ресурса Научно-технической библиотеки СГТУ: <http://lib.sstu.ru>.

20. Электронный читальный зал ЭБС «БиблиоТех»

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/metellib/3321-elreselibonline>.

21. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.

22. ЭБС «Консультант студента» Электронная библиотека технического ВУЗа <http://www.studentlibrary.ru/>

23. Электронно-библиотечная система <http://e.landbook.com>.

5. Источники ИОС

24. https://portal3.sstu.ru/Facult/SADI/GIG/21.03.01_z/B.1.1.13/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещение из аудиторного фонда факультета (института) для проведения лекционных занятий имеет площадь, позволяющую разместить несколько потоков студентов (до 100 человек), обеспечено мультимедийными комплектами оборудования: ПК с выходом в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А., проектор, экран.

Помещения из аудиторного фонда факультета (института) для проведения практических занятий имеет площадь, позволяющую разместить одну группу студентов (до 30 человек), обеспечены мультимедийными комплектами оборудования: ПК с выходом в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А., проектор, экран.

Для самостоятельной работы студентов используются помещения учебно-вычислительной лаборатории в соответствии с графиком работы. На всех рабочих местах имеется выход в интернет и доступ в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю. А.

Информационное и учебно-методическое обеспечение осуществляется с помощью учебников, пособий и задачников в библиотечном фонде СГТУ имени Гагарина Ю. А., электронно-библиотечных систем IPR-books и «Консультант студента», электронной библиотеки СГТУ имени Гагарина Ю. А. и ИОС СГТУ. В процессе обучения используются компьютерные визуализации алгоритмов решения задач с комментариями и примерами с применением мультимедиа технологий в специально оборудованных аудиториях.

При изучении курса «Теоретическая и прикладная механика» используются наглядные пособия, макеты, презентации, вычислительная техника с использованием специальных программных средств.

Рабочую программу составил