

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.13 Прикладная механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

07.03.01 Архитектура

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Архитектурное проектирование

Курс

2

Семестр

3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	54	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	90	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	126	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	3	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 07.03.01 Архитектура

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Куликов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра сопротивления материалов и прикладной механики

(наименование кафедры)			
25.03.2021	протокол №	4	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.П. Хинканин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Дмитриев Николай Михайлович, директор ООО «Мастерская архитектора
Дмитриева Н.М.»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	ОПК-4.1. Выполняет сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводит поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта. Проводит расчёт технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений.	<p>знания: Общие законы равновесия и движения материальных тел; основы инженерных методов расчета на прочность, жесткость типовых элементов зданий</p> <p>умения: Применять законы статики, кинематики, динамики для определения характеристик зданий. Проводить поверочные и проектировочные расчеты на прочность при различных видах нагружения конструкций. Работать с технической литературой.</p> <p>навыки: Владеть навыками расчетов</p>
	ОПК-4.2. Имеет представления об объёмно-планировочных требованиях к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности. Понимает основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Понимает принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат,	<p>знания: Системы и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, инженерных систем, применяемых материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий</p> <p>умения: Анализировать и оценивать технические решения строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения и коммунальной ин-фраструктуры, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам без-опасности</p> <p>навыки: Документирование результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форм</p>

	<p>в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики. Использует основные технологии производства строительных и монтажных работ. Применяет методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p>	
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (разделы математики - топологии) (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Архитектурная физика (ОПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы статики. Уравнения равновесия	34	ОПК-4
Лекция. Предмет, цели и задачи курса «Прикладная механика». Её место в учебном процессе. Основные понятия и модели. Аксиомы статики. Типы связей и их реакции. Приведение заданной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент	2	
Лекция. Момент силы. Пара сил. Условия равновесия системы	2	

сил. Центр тяжести тела. Трение покоя, трение скольжения и трение качения. Равновесие тела на наклонной шероховатой плоскости		
Практическое занятие. Силовой анализ. Решение задач на равновесие	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Изучение материала лекций. 2. Выполнение расчётно-графического задания №1 «Задачи на равновесие механических систем»	20	
Расчеты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии, кручении и изгибе	74	ОПК-4
Лекция. Основы расчётов на прочность и жёсткость. Расчётная схе-ма. Модели материала. Геометрические модели: стержень, оболочка, пластинка, массив. Деформации. Напряжения. Внутренние силовые факторы	2	
Лекция. Механические свойства материалов. Диаграмма растяжения. Характеристики прочности и пластичности. Условия проч-ности по допускаемым напряжениям и по предельным нагрузкам. Коэффициент запаса	2	
Лекция. Растяжение и сжатие. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Расчёт упругих перемещений. Расчёт статически определимых и статически неопределимых стержневых систем	2	
Лекция. Напряжённое состояние чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Формулы для касательных напряжений и углов закручивания	2	
Лекция. Изгиб. Геометрические характеристики сечений. Эпюры внутренних силовых факторов	2	
Лекция. Расчёты на прочность и жёсткость при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии. Рациональные конструкции балок	2	
Лекция. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Распределение напряжений в поперечном сечении. Ядро сечения	2	
Практическое занятие. Определение характеристик прочности и пластичности путём испытаний образцов до разрушения.	4	
Практическое занятие. Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии	6	
Практическое занятие. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении	4	
Практическое занятие. Расчёты на прочность и жёсткость при изгибе	6	
Практическое занятие. Сложное сопротивление. Расчёты на прочность	6	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Задания для самостоятельной работы: 1. Изучение материала лекций. 2. Выполнение расчётно-графического задания №2. «Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии, кручении и изгибе»	34	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Определение перемещений. Расчёт статически неопределимых систем. Удар. Устойчивость	55	ОПК-4
Лекция. Энергетические методы. Работа внешних сил. Потенци-альная энергия деформации. Формула Кастильяно. Интегра-лы Максвелла-Мора. Правило Верещагина	2	
Лекция. Расчёт статически неопределимых стержневых систем методом сил. Фермы и рамы. Степень статической неопределимости. Канонические уравнения метода сил	2	
Лекция. Элементарная теория удара. Энергетический метод расчёта. Определение динамических перемещений и напряжений. Испытания на удар	2	
Лекция. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Продольный изгиб. Критическая сила. Устойчивость прямолинейной формы равновесия. Задача Эйлера. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня.	2	
Практическое занятие. Определение перемещений при помощи интегралов Макс-велла-Мора и правила Верещагина	2	
Практическое занятие. Расчёт статически неопределимых стержневых систем методом сил.	5	
Лекция. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня. Понятие об устойчивости колец и труб. Устойчивость плоской формы изгиба	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Задания для самостоятельной работы: 1. Изучение материала лекций. 2. Выполнение расчётно-графического задания №3. «Определение перемещений и расчёт статически неопределимых систем».	36	
Основы кинематики и динамики	53	ОПК-4
Лекция. Кинематика. Характеристики и способы задания движения: векторный, координатный и естественный. Материальная точка и твёрдое тело. Поступательное, вращательное и плоскопараллельное движение. Мгновенный центр скоростей	2	
Лекция. Основные законы и принципы динамики. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Определение параметров свободного движения при заданных начальных условиях.	2	
Практическое занятие. Расчёты на прочность при ударном	6	

приложении нагрузки		
Практическое занятие. Расчёты на устойчивость гибкого стержня.	5	
Лекция. Механическая система и её характеристики. Дифференциальные уравнения движения твёрдого тела. Поступательное, вращательное и плоскопараллельное движение	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Задания для самостоятельной работы:		
1. Изучение материала лекций.		
2. Выполнение расчётно-графического задания №3. «Расчёт на устойчивость и удар».	36	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Прикладная механика» рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине «Прикладная механика», концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Сурин, Виталий Михайлович. Прикладная механика [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. : бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва"] / В. М. Сурин. Минск: Новое знание, 2005. - 386 с. ISBN 985-475-098-1. Экземпляры: всего 26.	26
2.	Аркуша, Александр Иоакимович. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов [Текст] : учеб. пособие для студентов машиностроит. специальностей сред. спец. учеб. заведений / А. И. Аркуша. 5-е изд., стер. М.: Высшая школа, 2003. - 351 с. ISBN 5-06-004313-4. Экземпляры: всего 51.	50
3.	Андронов, Вячеслав Васильевич. Теоретическая механика [Текст] : 20 лекций : [учеб. пособие для вузов по специальностям 260100, 260200 очного и заоч. обучения]. Ч. 1. Лекции 1-10 : Статика. Кинематика, 2003. - 136 с. Экземпляры: всего 31.	29
4.	Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебник / Иосилевич Г. Б., Лебедев П. А., Стреляев В. С. 2-е изд., стереотип. Москва: Машиностроение, 2022. - 576 с. ISBN 978-5-907523-00-5.	https://e.lanbook.com/book/192989
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Журнал «Популярная механика»	http://www.popmech.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	153 (I)	МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5 (1), УН.ИСПЫТ МАШИНА ГМС20 (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

		Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся,

направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задача 1. Определить силу натяжения нитей и усилия в стержнях АВ и ВС под действием веса груза Q (рис.1).

Задача 3. Абсолютно жесткий невесомый элемент (показан двойной линией на рис.3) закреплен при помощи стержней. Стержни изготовлены из стеклопластика марки СВМ с пределом прочности на растяжение вдоль волокон $\sigma_B = 600$ МПа. Коэффициент запаса прочности $n_B = 2$. Из условия прочности по допускаемым напряжениям определить диаметры поперечных сечений стержней.

/p>

Задача 4. Ступенчатый стержень нагружен сосредоточенными моментами (рис.4). Форма поперечного сечения стержня – круг. Построить эпюры крутящих моментов и углов закручивания. Из условий прочности и жёсткости подобрать диаметр поперечного сечения d . Принять: допускаемое касательное напряжение $[\tau] = 160$ МПа; модуль сдвига $G = 80$ ГПа; допускаемый относительный угол закручивания $[\vartheta] = 0,2$ град/м.

/p>

Задача 5. Для балки, расчетная схема которой показана на рис.5, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Из условия прочности по допускаемым напряжениям определить размер b прямоугольного поперечного сечения. Материал балки – Ст.3: $\sigma_{TP} = \sigma_{ТС} = 240$ МПа, где σ_{TP} и $\sigma_{ТС}$ – пределы текучести материала на растяжение и сжатие. Коэффициент запаса прочности по пределу текучести $[n_T] = 1,5$.

/p>

Контрольная работа №2 (разделы 3 и 4)

Задача 6. Раскрыть статическую неопределимость и построить эпюры изгибающих моментов. Жёсткость элементов рамы (рис. 6) на изгиб считать постоянными.

/span>

Задача 7. Раскрыть статическую неопределимость и построить эпюру изгибающих моментов. Жёсткость элементов балки (рис. 7) на изгиб считать постоянной.

/span>

Задача 8. Из условия устойчивости подобрать размеры поперечных сечений сжатых стержней для конструкции, схема которой показана на рис.8. Материал – сталь Ст.3 с пределом текучести $\sigma_T = 240$ МПа, коэффициент запаса по текучести $n_T = 2$. При решении использовать итерационную процедуру метода последовательных приближений.

/p>

Рис. 8.

Задача 9. Для стержня, схема которого изображена на рис. 9, из расчётов на прочность и устойчивость по допускаемым напряжениям определить размеры поперечного сечения. Для расчета на устойчивость воспользоваться методом последовательных приближений. На первой итерации принять коэффициент снижения допускаемого напряжения $\varphi_1 = 0,5$. Вычислить критическую силу $P_{кр}$ и коэффициент запаса устойчивости.

/p>

Рис. 9.

Задача 10. Движение точки задано уравнением вида $s = at^3$, где s – расстояние, отсчитанное от точки O ; t – время. Траектория движения изображена на рис. 10. Определить и показать в масштабе вектор скорости, нормальное, касательное и полное ускорение точки на траектории движения в положениях 1, 2.

/p>

Задача 11. Из условия прочности по нормальным напряжениям рассчитать допускаемую высоту падения груза весом Q на балку, расчетная схема которой представлена на рис. 11.

/p>

Рис. 11.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для зачёта БРК по курсу «Прикладная механика»

для студентов специальности 07.03.01 «Архитектура»

(3 семестр)

1. Определите предмет, цели и задачи курса «Прикладная механика». Значение курса для специалистов в области архитектурного проектирования.
2. Что такое абсолютно твёрдое тело и материальная точка? Как задать силу?
3. Сформулируйте аксиомы статики. Дайте понятия силы и момента силы относительно точки и относительно оси.
4. Покажите приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент.
5. Определите равнодействующую двух сил по правилу параллелограмма. Как определяется момент силы относительно точки. Что такое пара сил?
6. Связи и их реакции. Условие равновесия плоской системы сил.
7. Что такое центр тяжести тела? Приведите формулы для определения координат центра тяжести.

8. Дайте определение трения покоя. Эффект заклинивания. В каких пределах изменяется сила трения покоя?
9. Что такое трение скольжения? Сформулируйте законы трения скольжения (законы Кулона). Объясните понятия «угол трения» и «конус трения».
10. Условия равновесия тела на наклонной шероховатой плоскости.
11. Что такое трение качения? Укажите размерность коэффициента трения качения.
12. Схематизация структуры и свойств материала. Основные гипотезы. Упругость. Пластичность. Ползучесть. Релаксация напряжений.
13. Силы внешние и их классификация. Сосредоточенные и распределённые нагрузки. Статические, динамические и циклические нагрузки.
14. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятие о напряжениях. Нормальные и касательные напряжения.
15. Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольная и поперечная деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости.
16. Растяжение-сжатие прямого стержня. Формулы для напряжений и деформаций.
17. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Основные механические характеристики материала. Характеристики прочности и пластичности.
18. Особенности деформирования хрупких и пластичных материалов при сжатии.
19. Особенности поведения древесины при сжатии. Определение характеристик прочности.
20. Основы расчётов на прочность и жёсткость. Три типа задач.
21. Понятие о допускаемых напряжениях. Назначение коэффициентов запаса.
22. Кручение. Понятие напряжённого состояния «чистый сдвиг». Закон Гука при чистом сдвиге. Модуль сдвига.
23. Кручение стержней. Определение напряжений и деформаций. Условия прочности и жесткости.
24. Геометрические характеристики поперечных сечений. Центр тяжести сечения.
25. Определение напряжений и деформаций при чистом изгибе балки. Основные гипотезы.
26. Поперечный изгиб балки. Формула Журавского. Определение напряжений и деформаций.
27. Характерные формы разрушения и условия прочности при изгибе. Рациональные формы сечений балок: двутавр, швеллер, трехслойная конструкция
28. Дифференциальное уравнение упругой линии. Расчёт перемещений при изгибе.

Вопросы для экзамена по курсу «Прикладная механика»

для студентов специальности 07.03.01 «Архитектура»

(4 семестр)

Сложное сопротивление. Косой изгиб. Вывод расчётных формул. Уравнение нейтральной линии.

1. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение-сжатие. Вывод расчётных формул. Ядро сечения.
 2. Интегралы Максвелла-Мора для расчёта перемещений стержневых систем. Примеры.
 3. Вычисление интегралов Мора по правилу Верещагина. Примеры.
 4. Расчёт витых цилиндрических пружин растяжения-сжатия и кручения. Вывод формул для напряжений и перемещений.
 5. Фермы и рамы. Особенности расчёта статически неопределимых стержневых систем. Степень статической неопределимости. Примеры.
 6. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Процедура метода сил. Вывод канонических уравнений.
 7. Устойчивость равновесия упругих систем. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Основные понятия.
 8. Какая нагрузка считается критической? Формула Эйлера.
 9. Устойчивость равновесия сжатых стержней. Зависимость критической силы от условий закрепления. Обобщённая формула Эйлера.
 10. Что такое гибкость стержня? Расчёт на устойчивость стержней большой и средней гибкости.
 11. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня. Разрешающие уравнения.
 12. Элементарная теория удара. Энергетический метод расчета. Вывод расчётных формул.
 13. Элементарная теория удара. Влияние промежуточной массы на амплитуды динамических напряжений при ударе.
 14. Испытания на удар. Ударная вязкость.
 15. Кинематика материальной точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения.
 16. Как определяются траектория, скорость и ускорение точек тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях?
 17. Определение мгновенного центра скоростей.
 18. Сформулируйте основные законы и принципы динамики.
 19. Дифференциальные уравнения динамики материальной точки.
 20. Дифференциальные уравнения динамики твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении.
 21. Понятия работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии тела. Единицы измерения.
- Как определяются масса и центр масс механической системы?
22. Как вычисляются моменты инерции твёрдого тела? Примеры.