

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.07.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.21 Механика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Лесоинженерное дело

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	170	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	О.Г. Иванов
(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	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лабинов Александр Витальевич, директор ООО "Прогресс"

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. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> Знает основные законы и принципы механики <b>умения:</b> Умеет использовать типовые математические модели элементов технологического оборудования <b>навыки:</b> Владеет навыками использования типовых расчетных схем механики
2. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	<b>знания:</b> Знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки

## 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 (УК-1), Физика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Информационные технологии (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы научных исследований (УК-1), Теплотехника (ОПК-1), Детали машин (ОПК-1), Математическое моделирование (основы моделирования и оптимизации производственных процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств) (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

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

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Статика</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Центр тяжести.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Самостоятельное изучение и конспектирование учебного материала; выполнение контрольной работы №1.	70	
Иная контактная работа:	0	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Кинематика. Динамика.</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Простейшие виды движения твердого тела. Сложное движение точки, твердого тела.	2	
Практическое занятие. Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о трении. Движение материальной точки. Метод кинестатики. Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Самостоятельное изучение и конспектирование учебного материала; выполнение контрольной работы №2.	32	
Иная контактная работа:	0	

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Сопротивление материалов</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Основные понятия и исходные положения курса «Сопротивление материалов». Внешние и внутренние силы. Напряжения и деформации. Методы расчета элементов конструкций.	2	
Практическое занятие. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, кручении и изгибе.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Самостоятельное изучение и конспектирование учебного материала; выполнение контрольной работы №3.	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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, 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-графических и контрольных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : учебник / С. М. Тарг. Изд. 19-е, стер. М.: Высшая школа, 2009. - 415, [1] с. ISBN 978-5-06-006114-7. Экземпляры: всего 56.	56
2.	Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для студентов вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А.	46

	В. Александрова. Изд. 7-е, стер. М.: Высшая школа, 2009. - 559, [1] с. ISBN 978-5-06-006126-0. Экземпляры: всего 46.	
3.	Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии по дисциплине "Теорет. механика"] / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. Изд. 51-е, стер. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. - 447, [1] с. ISBN 978-5-9511-0019-1. Экземпляры: всего 25.	25
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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/192989">https://e.lanbook.com/book/192989</a>
5.	Прикладная механика [Текст] : сборник расчетно-графических заданий / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; под общ. ред. Е. А. Киртаева ; [сост.: А. В. Капустин и др.]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 64 с. ISBN 978-5-8158-1432-5. Экземпляры: всего 67.	67 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kapustin_prikladnaia_mexanika_2015.pdf</a>
6.	Кудрявцев, Сергей Геннадьевич. Эпюры внутренних силовых факторов : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-проектировочных заданий для студентов направления "Строительство" / С. Г. Кудрявцев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1985-6.	42 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kudriavcev_epuri_vnutrennix_silovix_faktorov_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kudriavcev_epuri_vnutrennix_silovix_faktorov_2018.pdf</a>
7.	Соппротивление материалов [Текст] : сб. расчетно-проектировочных заданий и метод. указания к их выполнению / [сост. : В. А. Гусев [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 92 с. Экземпляры: всего 188.	188 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gusev_soprotivlenie_materialov.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gusev_soprotivlenie_materialov.pdf</a>
8.	Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологий] / Н. М. Беляев [и др.] ; под ред. Л. К. Паршина. Изд. 3-е, стер. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 429, [1] с. ISBN 978-5-8114-0865-8. Экземпляры: всего 50.	50

## 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)	ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬН.СИСТЕМА СИИТ-3 (1), ИСПЫТ.МАШИНА ГРМ-1 (1), Копер маятниковый WRM (1969г) (1), Копировальная машина FC-210 (1). МАШИНА КМ-	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		50-1 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ ИР 5047 50-02 (1), МАШИНА РАЗРЫВНАЯ Р-5 (1), Монитор LCD Samsung 19" SM 940 N (1), ОСЦИЛЛОГРАФ МО 71.1 (1), УН.ИСПЫТ МАШИНАГМС20 (1), УСТАНОВКА ППУ-7 (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	154 (I)	Автоматизированный комплекс для проведения оценок виброак. полей огражд.конструкций (1), Измеритель " ИДХ-1" (1), Измеритель " ЛТИ " (1), МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТР (1), МОДЕЛЬ КИТАЙСК.ВОЛГО (1), Монитор 17" DELL (1), Монитор 19" Samsung 940MG (DOCSK) (1), Монитор LCD Samsung SM 17" (1), Ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6" (1), Ноутбук Voyager W510L i740(PM 1,73/533)i915GM/512/60 (1), ПК ICL RAY S301.2 сист.блок,клавиат,мышь,монитор Samsung P2250G KUV WZ1217) (1), ПРИБОР ФИЗИЧЕСКИЙ МО (1), Принтер Canon Jet Pixma iP4700 (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), УСТАНОВКА ЦЕНТР УД. (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
3.	155 (I)	Лабораторная установка"Модель М1" (1), Лабораторная установка"Модель М2" (1), Лабораторная установка"Модель М3" (1), Лабораторная установка"Модель М4" (1), МАШИНА Р-10 (1), МАШИНА Р-20 (1), МОДЕЛЬ КОНУС ТРЕНИЯ (1), Экран на штативе 180х180 (1), Комплект учебной мебели (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. 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.

Вариант 0

1. На рисунке представлено условное изображение опоры тела А, название которой...

- 1) идеально гладкая поверхность;
- 2) цилиндрический неподвижный шарнир;



- 3) шарнирно-подвижная опора;
- 4) скользящая заделка.

2. Реакция опоры в точке  $A$  правильно направлена на рисунке...

3. Сила  $F$  – равнодействующая двух параллельных сил:  $F_1$  и  $F_2$ . Отрезок  $AB$  перпендикулярен линиям действия этих сил. Если  $F_1 = 4\text{ Н}$ ,  $AC = 2\text{ м}$ ,  $AB = 6\text{ м}$ , то  $F = \dots \text{ Н}$ .

4. Плоская система сил, действующая на ломаный брус  $ACB$ , состоит из силы  $F$ , равномерно распределенной нагрузки интенсивности  $q$  и пары сил с моментом  $M$ . Главный момент данной системы сил относительно центра  $A$  равен...

5. Даны пары сил, у которых  $F = 4\text{ Н}$ ,  $h = 6\text{ м}$ ,  $Q = 2\text{ Н}$ ,  $d = 5\text{ м}$ . После сложения сила результирующей пары при плече  $l = 5\text{ м}$  будет равна  $\dots \text{ Н}$ .

6. На балку, длина которой  $l = 3\text{ м}$ , действуют пары сил с моментом  $M_1 = 2\text{ кНм}$  и  $M_2 = 8\text{ кНм}$ . Определить в  $\text{кН}$  реакцию опоры  $B$  по абсолютной величине.

7. Определить вес груза  $1$ , необходимый для того, чтобы однородная балка  $AB$  весом  $340\text{ Н}$  в положении равновесия была горизонтальна.

8. Определить интенсивность нагрузки  $q$ , при которой момент в заделке  $A$  равен  $400\text{ Нм}$ .

9. Вычислить расстояние  $Y$  до центра тяжести плоской фигуры.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

4 семестр

- 1. Понятие о силе и системе сил. Проекция силы на ось. Аксиомы статики.
- 2. Связи и реакции связей.
- 3. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей сходящихся сил геометрическим и аналитическим способом. Условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
- 4. Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки. Понятие о паре сил и моменте пары сил. Условие равновесия произвольной плоской системы сил.
- 5. Понятие о пространственной системе сил. Момент силы относительно оси. Условие равновесия пространственной сходящейся системы сил и пространственной системы произвольно расположенных сил.
- 6. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Параллельные силы, распределенные по отрезку.

7. Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских тел (плоских фигур).
8. Основные кинематические параметры. Анализ видов и кинематических параметров движений.
9. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
10. Сложное движение. Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей.
11. Содержание и задачи динамики. Аксиомы динамики.
12. Понятие о трении. Виды трения.
13. Свободная и несвободная точки. Сила инерции. Принцип кинестатики (Принцип Даламбера).
14. Работа постоянной силы на прямолинейном и криволинейном пути. Работа силы тяжести. Работа равнодействующей силы.
15. Мощность при поступательном движении. Мощность при вращении. Коэффициент полезного действия.

#### 5 семестр

1. Основные положения курса «Сопротивление материалов». Гипотезы о свойствах материала. Принципы курса. Реальный объект и расчетная схема. Классификация тел по геометрическим параметрам. Классификация внешних сил.
2. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в попе- речных сечениях стержня.
3. Понятие о напряжении. Напряжение полное, нормальное и касательное. Напряжен- ное состояние в точке. Обозначение напряжений.
4. Выражение внутренних силовых факторов в сечении стержня через напряжение.
5. Методы расчета конструкций на прочность. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Метод разрушающих нагрузок.
6. Растяжение и сжатие прямого стержня. Внутренние силы и напряжения в попереч- ном сечении стержня. Гипотеза плоских сечений. Закон Гука.
7. Перемещения поперечных сечений стержня при растяжении и сжатии. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона.
8. Понятие о чистом сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между модулями упругости при растяжении и при сдвиге.
9. Кручение. Определение напряжений и углов закручивания при кручении стержня круглого поперечного сечения. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления круга и кольца.
10. Изгиб. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки при изгибе.
11. Чистый прямой изгиб. Определение нормальных напряжений. Осевой момент инерции простейших фигур.
12. Напряжения в сечении стержня при плоском поперечном изгибе. Формула Д.И. Журавского.
13. Перемещения при плоском поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии стержня. Интегрирование дифференциального уравнения изогнутой оси балки и определение постоянных интегрирования.
14. Косой изгиб. Основные понятия. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе.