

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» марта2015 г., приказ № 201 по направлению 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство», по дисциплине Б1.В.ОД.5 «Сопротивление материалов».

Целью изучения дисциплины «Сопротивление материалов» является обеспечение базы инженерной и практической подготовки студентов в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний для изучения последующих дисциплин.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение сложных видов деформирования: определение внутренних усилий, напряжений и проверка прочности при различных сочетаниях внутренних усилий;
* определение перемещений в балках при изгибе;
* исследование процессов потери устойчивости сжатых стержней;
* изучение поведения конструкций и конструкционных материалов при изменяющихся во времени напряжениях;
* напряженное состояние тонких пластин;
* изучение поведения балок на упругом основании.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

* основные предпосылки и гипотезы сопротивления материалов;
* способы определения внутренних усилий в опасных сечениях конструкций при различных видах нагружения;

**Уметь:**

* определять опасные сечения элементов конструкций по результатам определения внутренних усилий;
* определять размеры поперечных сечений, исходя из условий экономичности;
* определять грузоподъемности элементов;
* производить расчеты элементов конструкций (стержней, стержней на упругом основании, пластин) на прочность, жесткость и устойчивость;

**Владеть:**

* методиками определения физико-механических характеристик современных конструкционных материалов, типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
* способностью выделять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

**Экспериментально-исследовательская деятельность:**

* владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);
* способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15);

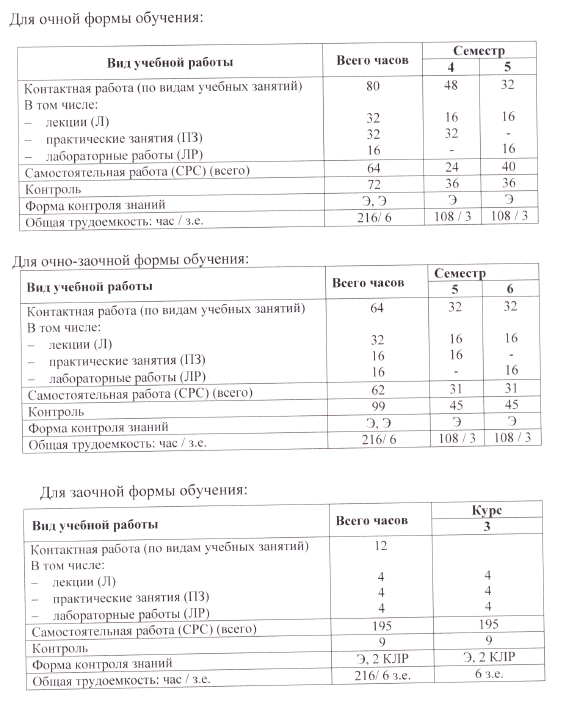
Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Сопротивление материалов» (Б1.В.ОД.5) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

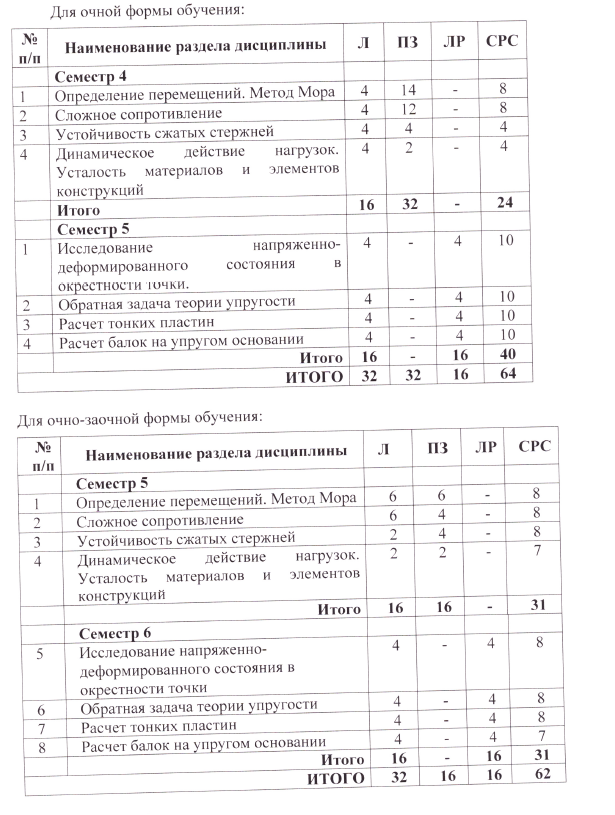
****

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- |
| **Часть 1** | | |
| 1 | Определение перемещений в балках при изгибе | Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Метод методы непосредственного интегрирования и начальных параметров. |
| Потенциальная энергия деформации. Вывод формулы определения перемещений. |
| Применение формулы Мора к определению прогибов балки при изгибе. |
| Приближенные формулы, применяемые при изучении перемещений – способы Верещагина, Симпсона и др. |
| **Часть 2** | | |
| 2 | Сложное сопротивление | Косой изгиб. Пространственный изгиб. |
| Внецентренное действие нагрузки. Ядро сечения |
| Совместное действие изгиба и кручения. |
| **Часть 3** | | |
| 3 | Устойчивость сжатых стержней | Критическая нагрузка. Формула Эйлера. Пределы ее применимости. Практические способы расчета стержней на устойчивость. |
| 4 | Динамическое действие нагрузок.  Усталость материалов и элементов конструкций | Динамический коэффициент. Ударные нагрузки. Периодическое нагружение. Понятие об усталостном разрушении. Кривая Веллера. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. |
| **Часть 4** | | |
| 5 | Исследование напряженно-деформированного состояния в окрестности точки. | Уравнения равновесия и совместности деформаций. Главные напряжения. Теории прочности. |
| 6 | Обратная задача теории упругости | Решение обратной задачи теории упругости |
| **Часть 5** | | |
| 7 | Расчет тонких пластин. | Уравнение Софи Жермен. Граничные условия. Способы решения задач об изгибе тонких пластин. Примеры расчета. Расчет пластин с помощью МКЭ. |
| **Часть 6** | | |
| 8 | Расчет балок на упругом основании. | Способы задания упругого основания. Модель Фусса-Винклера. Граничные условия. Полубесконечные балки и балки конечной длины. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий



Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Определение перемещений. Метод Мора | 0,5 | 1 | - | 30 |
| 2 | Сложное сопротивление | 0,5 | 0,5 | - | 30 |
| 3 | Устойчивость сжатых стержней | 0,5 | 0,5 | - | 24 |
| 4 | Динамическое действие нагрузок. Усталость материалов и элементов конструкций | 0,5 | - | - | 20 |
| 5 | Исследование напряженно-деформированного состояния в окрестности точки | 0,5 | 0,5 | 1 | 30 |
| 6 | Обратная задача теории упругости | 0,5 | 0,5 | 1 | 25 |
| 7 | Расчет тонких пластин | 0,5 | 0,5 | 1 | 18 |
| 8 | Расчет балок на упругом основании | 0,5 | 0,5 | 1 | 18 |
| **Итого** | | 4 | 4 | 4 | 195 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Определение перемещений | 1. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для студентов вузов / Под ред. А.В. Александрова. - 8-е изд., испр. - Москва : Студент, 2012. - 560 с.;  ISBN 978-5-4363-0030-6  2. Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2014. - 320 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3179>- Загл. с экрана.  3. Елизаров С. В. Сопротивление материалов [Текст]: учеб.-исследоват. лаб. работы / С. В. Елизаров, Ю. П. Каптелин, А. В. Бенин ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 202 с. : ил.  4. Елизаров С.В. Сопротивление материалов [Текст]: лаб. работы, выполняемые на учеб. стендах СМ-1, СМ-2, МИ-40У / С. В. Елизаров, Ю. П. Каптелин, А. В. Бенин. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 126 с.: ил. |
| 2 | Сложное сопротивление |
| 3 | Устойчивость сжатых стержней |
| 4 | Динамическое действие нагрузок. Усталость материалов и элементов конструкций |
| 5 | Исследование напряженно-деформированного состояния в окрестности точки |
| 6 | Расчет тонких пластин |
| 7 | Расчет балок на упругом основании |

