

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.12 «Техническая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и оборудование**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	А.Н. Корнеев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин; основные понятия и методы математического анализа и моделирования; основы методов теоретического и экспериментального исследования	применять методы математического анализа и моделирования при решении типовых профессиональных задач; использовать результаты теоретического и экспериментального исследования для решения проблемных задач и задач оптимизации	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ПК-18	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	пользоваться методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-5	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	методами определения технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-6	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	стандартные средства автоматизации проектирования при проектных работах над деталями и узлами машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей узлов в машиностроительных конструкциях в соответствии с техническими заданиями	стандартными средствами автоматизации проектирования при проектировании деталей узлов в машиностроительных конструкциях в соответствии с техническими заданиями

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы проектирования деталей машин и механизмов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	4	12	152	34

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	56	18

Лекционные занятия (8ч.)

1. Введение. Задачи курса "Техническая механика" (сопротивления материалов) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Задачи, цель и предмет курса. Выбор расчетной схемы деталей машин и механизмов.

Классификация форм твердых тел. Классификация опор. Внешние нагрузки. Упругость и пластичность. Гипотезы относительно структуры и деформационных свойств материалов. Принципы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации

2. Механические характеристики материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Механические испытания. Диаграммы растяжения и сжатия. Материалы пластичные и хрупкие. Влияние температуры, скорости нагружения и давления на механические свойства материалов.

3. Деформация растяжение (сжатие) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Центральное растяжение и сжатие. Нормальные силы и их эпюры. Нормальные напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Теоретическая прочность материалов.

4. Деформация сдвига {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Концентрация напряжений. Напряжения на наклонных площадках. Деформации продольные и поперечные. Перемещения. Угловые деформации.

5. Геометрические характеристики плоских сечений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие геометрических характеристик. Центр тяжести сечений. Изменение статических моментов площади при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерций при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции. Определение главных центральных моментов инерции

6. Деформация кручения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Кручение. Условие прочности, закон Гука. Эпюры крутящих моментов. Касательные напряжения. Угол закручивания. Условия прочности и жесткости. Рациональная форма сечений.

7. Деформация изгиба. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Плоский поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы, возникающие в сечении при плоском поперечном изгибе. Правила знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балках.

8. Напряженное состояние {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Основы теории напряженного и деформированного состояний. Напряжения в точке. Главные оси, главные площадки, главные напряжения. Плоское напряженное состояние. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Обобщенный закон Гука.

Практические занятия (8ч.)

1. Типовые задачи на деформацию растяжение-сжатие {тренинг} (1ч.)[1,7] Изгиб с растяжением и сжатием. Общий случай; расчеты на прочность. Внецентренное растяжение и сжатие; Расчеты на прочность. Определение контура ядра сечения

- 2. Типовые задачи на деформацию сдвига и кручение {тренинг} (1ч.)[1,7]**
Изгиб с кручением. Расчет на прочность валов. Расчет на прочность коленчатого вала и других подобных элементов
- 3. Типовые задачи на деформацию изгиба {тренинг} (2ч.)[1,7]** Изгиб с растяжением и сжатием. Общий случай; расчеты на прочность.
- 4. Типовые задачи на определение геометрических характеристик плоских сечений {тренинг} (2ч.)[1,7]** Геометрические характеристики поперечных сечений. Определение положения центра тяжести сечения. Вычисление моментов инерции относительно центральных осей. Вычисление главных центральных моментов инерции. Определение положения главных центральных осей.
- 5. Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние {тренинг} (2ч.)[1,7]** Плоское напряженное состояние. Деформированное состояние в точке. Удельная потенциальная энергия деформирования; удельные энергии изменения объема и формы

Самостоятельная работа (56ч.)

- 1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы.(45ч.)[1,7,8,9,10,11,12]** Введение. Задачи курса "Техническая механика" (сопротивления материалов).
Механические характеристики материалов.
Деформация растяжение (сжатие).
Деформация сдвига.
Геометрические характеристики плоских сечений.
Деформация кручения.
Деформация изгиба.
Напряженное состояние.
- 2. Подготовка к практическим работам(7ч.)[1,7,8,9,10,11,12]** Типовые задачи на деформацию растяжение-сжатие.
Типовые задачи на деформацию сдвига и кручение.
Типовые задачи на деформацию изгиба.
Типовые задачи на определение геометрических характеристик плоских сечений.
Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние.
- 3. Подготовка к промежуточной аттестации.(4ч.)[1,7,8,9,10,11,12]** Сдача зачета

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	4	4	96	15

Лекционные занятия (4ч.)

- 1. Устойчивость {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]**

Устойчивость сжатых стержней. Понятие устойчивого и неустойчивого равновесия. Формула Л.Эйлера. Влияние условий закрепления концов стержней на величину критической силы. Понятие устойчивости при напряжениях превышающих предел пропорциональности. Формула Ф.С.Ясинского.

2. Сложное сопротивление {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение или сжатие. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и вычисление.

3. Динамическая нагрузка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Динамическое действие нагрузок. Учет сил инерции. Использование принципа Д Аламбера. Ударная нагрузка. Методика расчета на удар по балансу энергии. Расчет на удар при изгибе.

4. Переменная нагрузка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10] Прочность материалов (металлов) при повторно-переменных нагрузках. Явление усталости материалов. Механизм усталостного разрушения. Основные понятия. Диаграммы усталости (Смита, Хейя). Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

Практические занятия (4ч.)

1. Решение задач на устойчивость {тренинг} (1ч.)[1,7] Расчет сжатых стоек на устойчивость. Задача Эйлера, ее применение для расчета гибких стержней.

2. Решение задач на сложное сопротивление {тренинг} (1ч.)[1,7] Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение или сжатие. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и вычисление

3. Решение задач на динамическую нагрузку {тренинг} (1ч.)[1,7] Расчет на прочность при действии динамических сил.

4. Решение задач на переменную нагрузку {тренинг} (1ч.)[1,7] Расчет на прочность при переменных нагрузках. Определение коэффициента запаса усталостной прочности

Лабораторные работы (4ч.)

1. Определение перемещений при изгибе статически определимой балки {работа в малых группах} (2ч.)[2] Определение перемещений при изгибе балки

2. Косой изгиб {работа в малых группах} (2ч.)[3] Косой изгиб. Определение прочности и жесткости

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы(45ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Устойчивость. Сложное сопротивление.

Динамическая нагрузка.

Переменная нагрузка.

2. Подготовка к практическим и лабораторным работам(26ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние.

Решение задач на устойчивость.

Решение задач на сложное сопротивление.

Решение задач на динамическую нагрузку.

Решение задач на переменную нагрузку.

Определение перемещений при изгибе статически определимой балки.

Косой изгиб.

3. Выполнение контрольной работы(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

Центральное растяжение и сжатие. Нормальные силы и их эпюры.

Плоский поперечный изгиб. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балках.

Кручение. Понятие сдвига. Эпюры крутящих моментов. Угол закручивания.

4. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

Сдача экзамена

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Демидов, А.С. Сопротивление материалов [текст]: учебное пособие для студентов технических специальностей всех форм обучения/ А.С. Демидов, О.А. Михайленко, И.А. Сорокина. - Рубцовск: РИО, 2010. - 418 с. (56 экз.)

2. Попова, Н.В. Сопротивление материалов. Определение перемещений при изгибе статически определимой балки [текст]: Метод. указ. к лаб. работе по курсу "Сопротивление материалов" для студ. дневной формы обучения/ Н.В. Попова, А.В. Дараган. - Рубцовск: РИО, 2010. - 16 с. – 18 экз.

3. Попова, Н.В. Сопротивление материалов. Косой изгиб [текст]: Метод. указ. к лаб. работе по курсу "Сопротивление материалов" для студ. дневной формы обучения/ Н.В. Попова, А.В. Дараган. - Рубцовск: РИО, 2010. - 10 с. - 18 экз.

4. Попова, Н.В. Сопротивление материалов: [текст]метод. разработка и контр. задание №1 для студентов заоч. формы обучения, Ч.1. Центральное растяжение (сжатие). Напряженное состояние в точке/ Н.В. Попова. - Рубцовск: РИО, 2003. - 42 с. (98 экз.)

5. Попова, Н.В. Сопротивление материалов: [текст]метод. разработка и контр. задание №2 для студентов заоч. формы обучения/ Н.В. Попова. - Рубцовск: РИО, 2004. - 51 с. (23 экз.)

6. Попова, Н.В. Сопротивление материалов: [текст]метод. указ и контр. задание № 3 для студентов заоч. формы обучения, Ч.3. Сложное

сопротивление. Устойчивость/ Н.В. Попова. - Рубцовск: РИО, 2007. - 34 с. (94 экз.)

7. Сопротивление материалов: Сборник задач : [текст]/ А.С. и др. Вольмир. - М.: Дрофа, 2009. - 398 с.- 30 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Дарков, А.В. Сопротивление материалов: Учебник для втузов/ А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. - Изд. 3-е. - М.: Высш. шк., 1969. - 734 с. (34 экз.)

9. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: Учебник для втузов / В.И. Феодосьев. - 5-е изд. - М.: Наука , 1970. - 544 с. - 33 экз.

6.2. Дополнительная литература

10. Сопротивление материалов : [текст] Учебник/ Ред. Г.Д. Межецкий. - М.: Дашков и К, 2007. - 416 с.- 10 экз.

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

11. Федеральный портал <http://www.edu.ru>

12. <http://new.elib.altstu.ru/> Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	Яндекс.Браузер

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Техническая механика»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-18: умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-6: умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Техническая механика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Техническая механика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Задачи, цель и предмет курса. Выбор расчетной схемы деталей машин и механизмов. Классификация форм твердых тел. Классификация опор. Внешние нагрузки. Упругость и пластичность. Гипотезы относительно структуры и деформационных свойств материалов. Принципы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации .	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6
2	Механические испытания. Диаграммы растяжения и сжатия. Материалы пластичные и хрупкие. Влияние температуры, скорости нагружения и давления на механические свойства материалов.	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6
3	Центральное растяжение и сжатие. Нормальные силы и их эпюры. Нормальные напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Теоретическая прочность материалов.	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6
4	Концентрация напряжений. Напряжения на наклонных	ОПК-1, ПК-18, ПК-5,

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	площадках. Деформации продольные и поперечные. Перемещения. Угловые деформации.	ПК-6
5	Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие геометрических характеристик. Центр тяжести сечений. Изменение статических моментов площади при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерций при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции. Определение главных центральных моментов инерции.	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6
6	Кручение. Условие прочности, закон Гука. Эпюры крутящих моментов. Касательные напряжения. Угол закручивания. Условия прочности и жесткости. Рациональная форма сечений.	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6
7	Плоский поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы, возникающие в сечении при плоском поперечном изгибе. Правила знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балках.	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6
8	Основы теории напряженного и деформированного состояний. Напряжения в точке. Главные оси, главные площадки, главные напряжения. Плоское напряженное состояние. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Обобщенный закон Гука.	ОПК-1, ПК-18, ПК-5, ПК-6

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.